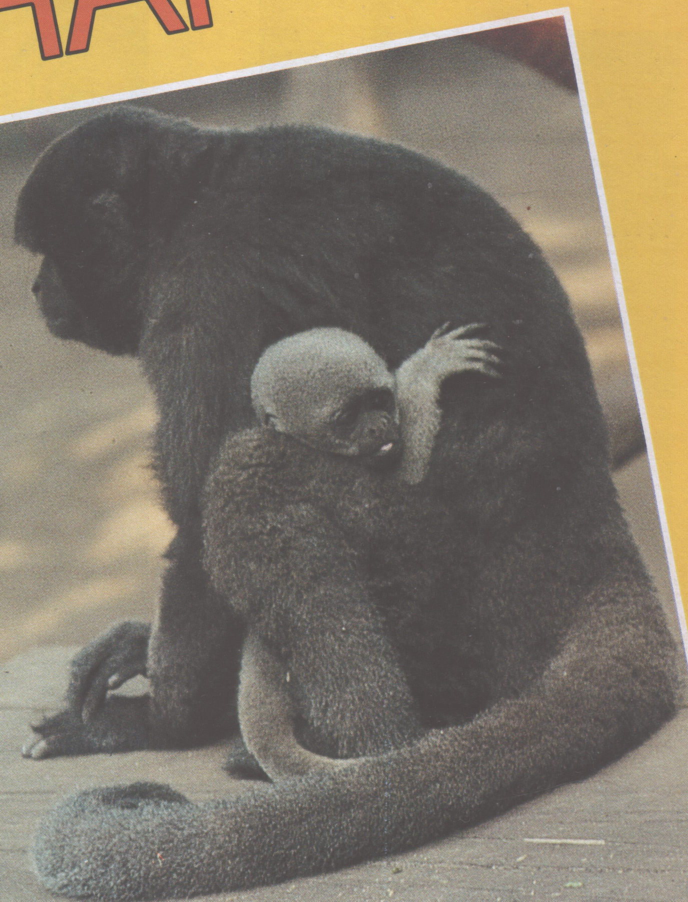
14e jaargang no.8/87
f. 8,50 BF 168

DJO AARDE & KOSMOS
TECHNOVISIE

MENS & WETENSCHAP



Een booreiland werd opgetild

Prof. Stolk: Menselijk gedrag

Historie en vakantie op Kreta

Borstkanker en zelfonderzoek

Space Shuttle komt op gang

Moeilijke bevalling van een ruimtestation



De Jonge Onderzoekers met:

Raadsels rond onze ogen
Wandeling door de tijd
Maak eens een Jacobsstaf
Een mikroskopisch miniatuurtje

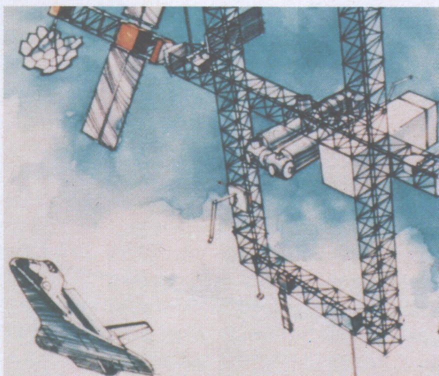
EXTRA: Computer- en Informatica bijlage

INHOUD

Technovisie



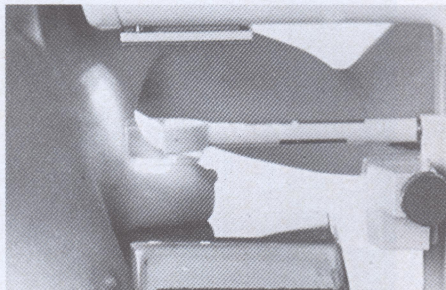
Luchtvaart Ruimtevaart



De Aarde en de kosmos



Mens - Medisch

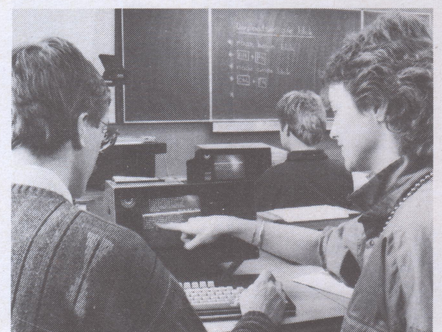


De Jonge Onderzoeker

Spiegel der Natuur



Computer Informatica



A&K - Lezersservice Informatiepakketjes

Amerikaanse ruimtevaart

Sp.Shuttle-Vaste brandstofraketten	4,90
Sp.Shuttle-Hoofdmotoren en ext.tank	4,90
Sp.Shuttle-Opbouw orbiter	10,90
Sp.Shuttle-Hittewerende tegels	4,70
Sp.Shuttle-Leefsystemen	5,30
Sp.Shuttle-Landingsgestel	4,10
Sp.Shuttle-Robotarm	4,10
Sp.Shuttle-Vlucht 12 nov. '81	5,90
Sp.Shuttle-Result. 12 nov. '81	4,10
Sp.Shuttle-STS-3	8,30
Sp.Shuttle-STS-4	8,30
Sp.Shuttle-5	8,30
Sp.Shuttle-STS-6	8,30
Sp.Shuttle-STS-7	8,30
Sp.Shuttle-STS-8	8,30
Sp.Shuttle-STS-9	10,00
Sp.Shuttle-Vlucht 41-B	8,30
Sp.Shuttle-Vlucht 41-C	8,30
Sp.Shuttle-Vlucht 41-D	4,60
Sp.Shuttle-Vlucht 41-G	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-A	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-B	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-C	4,60
Sp.Shuttle-Vlucht 51-D	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-F	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-G	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-I	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-J	4,60
Sp.Shuttle-Vlucht 61-A	8,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-L	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 61-B	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 61-C	5,30
Sp.Shuttle-Vluchtverslagen STS-1 t/m Vlucht 41-B	9,50
Ariane	8,30
Giotto-sonde naar Halley	5,30

Russische ruimtevaart

Saljoet-programma	8,30

Opmerking: in de regel zijn de ruimtevaartbrochures in het Engels. De Saljoet-brochure is deels Nederlands, deels Duits, Sp.Shuttle-51-C en Result. 12 nov. '81 zijn in het Nederlands. Alle prijzen zijn inkl. de verzendkosten. Nieuwe Shuttlepakketten zijn pas één week voor het begin van de vlucht beschikbaar. Bestellen door storting van het verschuldigde bedrag op giro 4998215 tnv de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-NH (vergeet niet de gewenste brochure(s) te vermelden).

Bij de omslag:

Een beschouwing van het menselijk gedrag brengt veel wetenswaardigheden aan het licht over het dierlijk gedrag. Zowel het dier in de mens als het mens in het dier lopen we hierbij steeds tegen het lijf.
Inzet foto: In 1988 hopen de Amerikanen weer een Space Shuttle te lanceren. Of dit zal lukken, hangt van veel factoren (nog) af.

MENS & WETENSCHAP

De stichting MENS EN WETENSCHAP heeft als doel het zo veel en zo breed mogelijk verspreiden van kennis op het gebied van mens, natuur, wetenschap en techniek. Zij doet dit door het redigeren en samenstellen van publicaties, zoals "Mens&Wetenschap", en het bevorderen en ondersteunen van educatieve activiteiten en van onderzoek met het doel de kennis op het gebied van mens, natuur, wetenschap en techniek te vergroten.
The FOUNDATION MAN AND SCIENCE is a nonprofit organization that has the aim of diffusing knowledge regarding with man, nature, science and technology. The diffusing of knowledge is performed by means of editing and composing publications (under which "Mens&Wetenschap") as well as by stimulating and supporting educational activities and research projects tot increase knowledge of man, nature, science and technology.

BESTUUR van de stichting:
H. de Groot, arts - voorzitter - A.C. Sabelis, secretaris - C. Laban, wnd.penningmeester - Drs. R. Kaptijn lid.

HOOFDREDACTIE: A.C.Sabelis

REDACTIE: drs.H.Eggen, H.de Groot-arts, C.Laban, R.G.Lambèrt, G.J.v.Lonkhuijzen, D.Vos.

MEDEWERKERS:
drs.M.Beckers
drs.J.Beek
H.Betlem
dr.W.Boland
P.v.Buysen
R.v.Dongen
K.Elhorst
H.Geurts
dr.B.de Groot
drs.G.Kiers
A.Knuistingh Neven, arts
drs.A.Molkenboer
ir.H.Mulder
M.C.Scheepers
H.Schouten
J.Smekens
K.Stefels
C.Steijger
prof.dr.A.Stolk
G.Stout
dr.W.v.Tend
J.Terweij
drs.G.Willemsen
drs.K.Velt
A.J.Zwinenberg

ABONNEMENTEN; voor Nederland 65,- per jaar. Buitenland 90,- per jaar.
Opgaven: stichting Mens en Wetenschap, postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh Event. opzeggen: 2 maanden vóór afloop abonnementstermijn.
BELGIE: 1280 Bf. Voor inlichtingen, opgaven en distributie: Ed.Soumillion, Massenetlaan 28, 1190 Brussel. Tel.02/345.91.92. PR.000-0069021-54.

VORMGEVING: Studio MSH, Postbus 403, 1270 AK Huizen

DRUK: N.D.B. Zoeterwoude

LITHOGRAFIE: Reproscan - Meppel

DISTRIBUTIE: boekhandel: Betapress b.v., Gilze ☎ 01615-7800.

REDACTIE-ADRES: Postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh. Tel. 02152-58388.
Voor DJO: W. Pyrmontsingel 16,6521 BC Nijmegen.

ADVERTENTIES: Intercomm, ☎ 02152-54690 b.g.g. 58388.

Aarde&Kosmos-DJO verschijnt acht keer per jaar.

ISSN 0921-559X

Straling

Het wordt hoog tijd dat er weer eens een kerncentrale in de lucht vliegt. Dat klinkt wat cru, maar het leven op Aarde zou er zeer mee gebaat zijn. En er zou geen milieuprobleem meer wezen. Onzin? Dat valt wel mee.
De mens is bezig zijn omgeving grondig te verpesten. Verzuring, overbemesting, broeikaseffect, ozonlaag, radio-activiteit, het kan werkelijk niet op. Het resultaat is dat bepaalde soorten planten en dieren er aan gaan. Hier kan er één niet tegen zuur, daar krijgt er één een zonnesteek en ergens anders gaat er één dood aan voedselrijkdom. Voedselschaarste betekent soortenrijkdom, schijnt de vuistregel te zijn. Zouden ze dat in de Sahel al weten? Maar het verdwijnen van bepaalde tere soorten is nog niets vergeleken bij wat ons te wachten staat als straks flora en fauna moeten zien te overleven bij 40° Celsius constant, op een bodem van 100% radioactieve kunstmest terwijl er nu en dan een groeizaam buitje rokend salpeterzuur overtrekt. Bar weinig van de huidige soorten zullen zich in zo'n hel op hun gemak voelen.
Op zichzelf is het niets nieuws dat de omstandigheden veranderen. Al miljarden jaren lang gebeurt dat continu. Soms wordt dat een bepaalde soort teveel en die geeft er dan de brui aan. Door toevallige veranderingen in het erfelijkheidsmateriaal ontstaat er een enkele keer een nieuwe soort (hoewel meestal een niet levensvatbaar gedrocht), en zo'n nieuwe soort kan dan bij de volgende verandering van omstandigheden weer al dan niet het loodje leggen.
Grofweg kunnen we zeggen dat de processen van ontstaan en uitsterven elkaar altijd in evenwicht hebben gehouden. Niet precies natuurlijk, want er zijn nu ongetwijfeld meer soorten in omloop dan vijf miljard jaar geleden, toen er nog geen leven was. En ook zijn er zo nu en dan perioden geweest dat er vooral soorten uitstierven - neem de dinosaurussen. Niemand weet waarom die zijn verdwenen. Elk jaar in de komkommertijd staat er naast het jaarlijkse bericht over het monster van Loch Ness, de jaarlijkse nieuwe theorie die eindelijk definitief verklaart waarom het monster alleen op de wereld is. Het wordt tijd dat ze eens ophouden met dat gefantaseer (en dat geldt ook voor theorieën over hoe de Maan is ontstaan), maar zeker is in ieder geval wel dat het milieu zo snel en sterk veranderde dat voor de dino's uitsterven het enige was wat erop zat. De normale, toevallige processen waardoor nieuwe soorten ontstaan, konden dit niet voldoende compenseren.
Zo is het ook vandaag: uitsterven is normaal, alleen door ons toedoen gaat het wat hard. Het is natuurlijk jammer als de grijze gauwdief uitsterft, maar vroeg of laat had hij dat toch wel gedaan: over honderd, of over honderd miljoen jaar. Dat er soorten uitsterven is in principe geen enkel punt. We moeten er alleen voor zorgen dat er straks meer soorten overblijven dan alleen die ene die zich in de hel kan handhaven. Anders wordt het hier zo saai.
En dat kan. Het is al jaren bekend dat radio-actieve straling erfelijkheidsmateriaal kan veranderen, net als sommige chemische stoffen trouwens. De natuurlijke achtergrondstraling wordt wel voor de evolutie verantwoordelijk gesteld. In laboratoria worden fruitvliegjes bestraald om het, soms griezelige, effect op het nageslacht te bestuderen. Meestal komt dat neer op misvormde embryo's of kanker, maar soms komt zo een nieuwe soort tot stand. Nu de mens de omstandigheden op Aarde verandert in een tempo dat de evolutie niet kan bijbenen, rust op hem de taak om dan ook maar de evolutie een duwtje in de rug te geven. Flink wat radioactiviteit in het milieu loslaten dus en als het een beetje meezit ontstaan er dan vrij vlug dieren en planten die tegen zuur, ultraviolet, mest, hitte en... straling kunnen. Een loodhoudende huid, waarom niet.
Met andere woorden, hoe meer gammele, dus goedkope kerncentrales er komen, hoe minder problemen er ontstaan door goedkope, smerige kolencentrales en olieraffinaderijen, door slordig afgestelde motoren, goedkope drijfgassen enzovoorts. Vroeger loste de techniek de problemen op die de techniek had veroorzaakt, nu blijkt inferieure techniek de oplossing te zijn voor de problemen van inferieure techniek. Het lijkt de Steen der Wijzen wel. Zo snel mogelijk moet worden uitgezocht tot welk niveau de natuurlijke achtergrondstraling moet toenemen om het gewenste effect te krijgen.
Kan dat dan niet met genetische manipulatie? Nee, want die staat nog in de kinderschoenen. De radio-actieve methode is nu toepasbaar en bovendien interessanter, omdat de natuurlijke gang van zaken min of meer wordt nagebootst. Zeker, er zullen andere beesten rondlopen dan vroeger. Maar dat maakt niet uit. Een grote biologische rijkdom zal ons deel zijn. De evolutie zal in een hogere versnelling raken. Wij zullen getuige zijn van miljoenen jaren van biologische ontwikkeling, allemaal in een mensenleven. Bedenk eens wat dat betekent voor de kwaliteit van het menselijk bestaan!
Dilemma voor de milieubeweging van de 21ste eeuw: moeten we radio-actieve lozingen veroorzaken door de bestaande kerncentrales op te blazen (korte termijn beleid) of moeten we bevorderen dat er op den duur zoveel mogelijk komen (lange termijn beleid)? Het wachten is op de technologie van de inherent lekke kerncentrales.

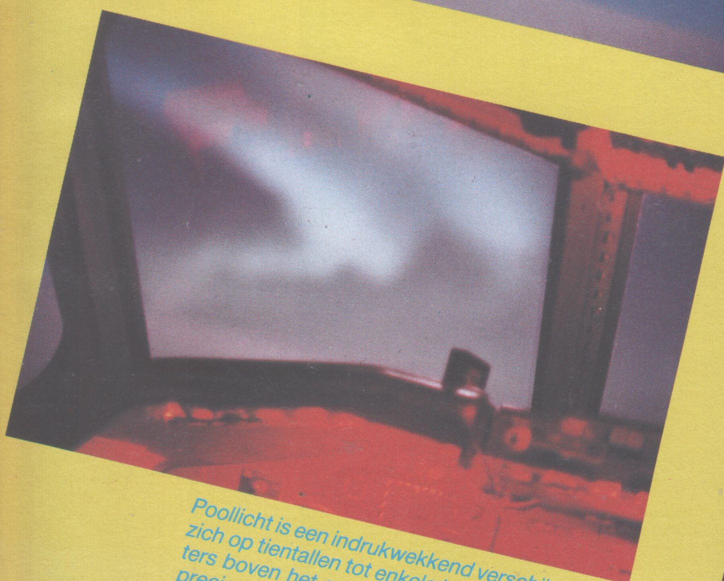
Herbert Blankesteijn

Magnetische deining rond de Aarde oorzaak van poollicht

Het poollicht (of noorderlicht) wordt niet veroorzaakt door magnetische stormen zoals altijd is gedacht, maar door een soort deining van golven in het magnetische veld in de ruimte. Dat zeggen twee onderzoekers van het Jet Propulsion Laboratory.
Zij hebben gegevens over een periode van 500 dagen van een kunstmaan gebruikt om te onderzoeken hoe poollicht samenhangt met magnetische stormen. Met die stormen bedoelt men grote verstoringen in het magneetveld rond de Aarde, nadat op de Zon een uitbarsting van gas heeft plaats gehad. Dergelijke uitbarstingen treden geregeld op, vooral in perioden dat de Zon betrekkelijk onrustig is (tijdens het maximum van de zogeheten elfjarige zonnevlekkencyclus). Door die uitbarstingen komen grote hoeveelheden elektrisch geladen deeltjes van de Zon in de ruimte terecht. Wanneer dergelijke deeltjes met atomen en moleculen in de dampkring van de Aarde botsen, ontstaan lichtverschijnselen die poollicht worden genoemd. Op het noordelijk halfrond heet dat poollicht ook wel noorderlicht en in het zuiden uiteraard zuiderlicht.
De twee onderzoekers, Bruce Tsurutani en Walter Gonzalez, hebben gekeken hoe het zat met de relatie tussen de magnetische stormen en het optreden van poollicht. Ze ontdekten dat die twee verschijnselen niet met elkaar samenhangen. Wél verantwoordelijk voor het ontstaan van poollicht blijken golven in het magneetveld tussen de Zon en de Aarde. Die golven ontstaan vlak bij de Zon, maar hoe dat gebeurt, is op dit moment niet bekend. De golven zorgen voor het omkeren van de richting van het magneetveld.
Wanneer nu zo'n golf de Aarde passeert, trekt hij als het ware het aardse magneetveld een stukje met zich mee. Dat gaat het gemakkelijkst boven de poolgebieden van onze planeet. Voorbij de Aarde wordt het aardse deel van het magneetveld als een elastiek weer terug naar onze planeet getrokken en daarbij wordt een stroom van elektrisch geladen deeltjes in de richting van de Aarde geslingerd, aldus de onderzoekers.
Dicht bij de Aarde wordt die stroom onstabiel en breekt op in elektrisch positief en negatief geladen deeltjes. Die deeltjes spiraliseren boven de poolgebieden langs de veldlijnen van het aardse magneetveld de dampkring in en botsen daar met luchtdeeltjes. De lichteffecten die het gevolg van al die botsingen zijn, zien we dan als poollicht.







Poollicht is een indrukwekkend verschijnsel dat zich op tientallen tot enkele honderden kilometers boven het aardoppervlak afspeelt. Wat er precies bij poollicht allemaal gebeurt, is nog steeds niet helemaal duidelijk. Foto NASA.



Herbert Blankesteijn

Volle kracht omhoog

Op de Noordzee moest deze zomer een aantal duizenden-tonnen-zware olieplatforms zes meter worden opgetild. Tussen de platforms zaten pijpleidingen die weinig konden hebben. "Voorzichtig, nauwkeurig en langzaam aan, dan breekt het lijntje niet", was het parool. De gewichtheffers, met het vingertoppengevoel van horlogemakers, waren Nederlanders.



Het complex van olieplatforms Ekofisk ligt midden op de Noordzee, net iets dichter bij de Noorse dan bij de Engelse, Deense of Nederlandse kust. Dit veld heeft Noorwegen een groot olieproducerend land gemaakt. In het begin van de jaren '70 werden er zo'n 600.000 vaten olie per dag naar boven gehaald. Nu is dat nog altijd rond 200.000 vaten. (1 vat = 159 liter). Door al dat pompen dreigde Ekofisk te verzuipen, zo bleek in 1984. De zeebodem boven het leeglopende oliereservoir zakte in en de platforms, die met poten op de bodem staan, zakten mee. Dat ging met een snelheid van 40 centimeter per jaar,

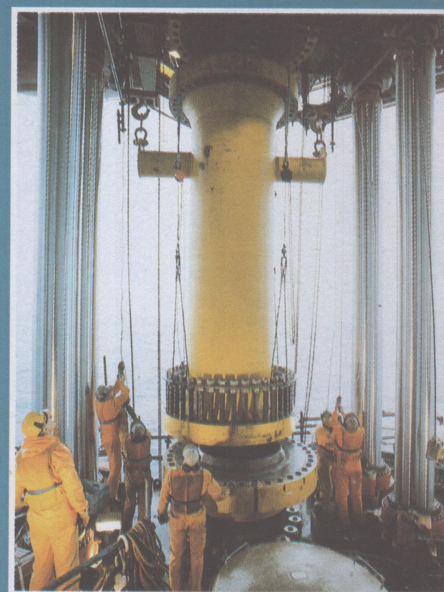




De generale repetitie. Eén eiland, het hoteleiland met bemanningsverblijven, wordt in 24 uur tijd 6 meter opgekrikt.

◄ *"Een drukte van belang rond het olieproduktiecomplex Ekofisk. Een aantal eilanden op de voorgrond is tijdelijk aan het complex gekoppeld om alle extra werkkrachten te huisvesten. Alles is klaar voor een operatie van recordomvang."*

een snelheid die later afnam tot een cm.of 30 per jaar. Tot nu toe is de zee ter plaatse een meter of vier dieper geworden. Oorspronkelijk was de diepte 70 m. Phillips (let op de dubbele L)de oliemaatschappij die Ekofisk beheert, had op zo'n rampzalig verschijnsel absoluut niet gerekend.



Geen roemloos einde

De laagste dekken van de eilanden zijn op meer dan 20 meter boven de golven te vinden. Van roemloos in de golven verdwijnen was voorlopig dan ook geen sprake. Wel van gevaar tijdens stormen. De platforms moeten een golf van 23 meter hoog het hoofd kunnen bieden. Zo'n golf komt volgens deskundigen eens in de 100 jaar voor. Er werden maatregelen bedacht waarvan de meest voor de hand liggende was, het voorgoed ontruimen van de laagste dekken, en de meest avontuurlijke het laten zinken van enorme constructies die de golven zouden kunnen dempen. Maar het eerste zou een ruimteprobleem opleveren, en golfdempers brachten te veel onzekerheden mee.

Tijdelijk is in 1985 en '86 geprobeerd de bodemdaling af te remmen door aardgas terug te pompen in de bodem. Maar liefst tien miljoen kubieke meter per dag. Maar dit had onvoldoende effect. Bovendien kan je aardgas beter verkopen dan weggooien. Een ander gas gebruiken, stikstof bijvoorbeeld, bleek ook te duur omdat er een fabriek van recordgrootte voor gebouwd zou moeten worden.

Het enige plan dat effectief, uitvoerbaar en betaalbaar leek (hoewel kosten 1,5 miljard gulden!), was het verhogen van het

"De voorbereiding. Elke poot wordt doorgesneden en weer "gerepareerd" met flenzen. Aan deze flenzen worden vervolgens de verlengstukken bevestigd."

Het complex, 24.000 ton zwaar, leunt met zijn volle gewicht op glimmende Nederlandse cilinders. Uit de kluiten gewassen verlengstukken hangen klaar om hun plaats in te nemen.

hele complex. Even opbeuren, de pootjes wat langer maken en klaar. Zes meter leek genoeg, omdat de snelheid van de bodemdaling al weer afnam.

Kunstmatige eilanden in één keer omhoog

Maar simpel was het natuurlijk niet. Het eilandencomplex Ekofisk bestaat uit een kleine tien kunstmatige eilanden die samen vele tienduizenden tonnen wegen en op een ingewikkelde manier aan elkaar vast zitten met loopbruggen, leidingen voor olie, gas en water en met kabels voor elektriciteitsvoorziening en telecommunicatie. Een deel van de eilandengroep zou in één keer moeten worden verhoogd, want het zou veel te omslachtig zijn om eerst al die netwerken te moeten ontwarren. Het ging om vier eilanden met een gezamenlijk gewicht van 23.000 ton en een onderlinge afstand van enkele honderden meters. Een dergelijk gevaarte is op slechts één manier omhoog te krijgen: met een hydraulische krik.

Gespierde apparatuur

Phillips zocht en vond een bedrijf dat voldoende gespierde apparatuur kon leveren: Hydraudyne uit Boxtel in Nederland. Een bedrijf dat op het gebied van hydraulica zijn sporen al ruimschoots had verdiend. De hefinstallaties voor de schuiven in de Oosterscheldedam zijn bijvoorbeeld

Dik gesteentepakket drukt het Ekofiskveld de diepte in.

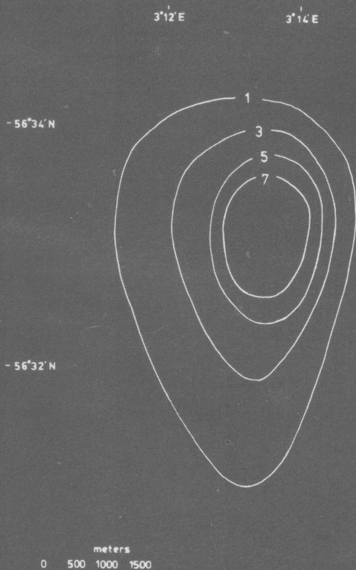
Het inzakken van de zeebodem onder het Noorse Ekofiskveld is een direct gevolg van het onttrekken van olie en gas uit de reservoirgesteenten in de diepe ondergrond. De reservoirgesteenten van dit veld bestaan uit kalksteen. Dit is een beetje ongewoon gesteente om als reservoir te dienen. Op het Nederlands deel van de Noordzee worden olie en gas over het algemeen uit reservoirs gewonnen die uit zandsteen zijn opgebouwd. De mate waarin een gesteente door het onttrekken van olie of gas zal inzakken, is afhankelijk van een aantal factoren. Het poriënvolume van het gesteente vormt een heel belangrijke factor. Dit is het totaal aan ruimten tussen de gesteentekorreltjes. Voorts zijn de dikte en de grootte van het oppervlak van het reservoir van belang.
De kalksteen uit het Ekofiskveld dateert uit twee verschillende geologische perioden, het Krijt (Boven-Krijt) en het Tertiair (Danien). Het poriënvolume in deze kalksteen is hoog, meer dan 40%. Doordat het reservoir zich op grote diepte bevindt, van 3000 tot 3200 meter, is het gewicht van de gesteenten die erop liggen erg hoog (9000 psi).
Toen 15 jaar geleden werd begonnen met het winnen van olie en gas uit dit veld, bedroeg de druk in het reservoirgesteente 7000 psi. De kalksteen had toen al een overdruk te verduren van 2000 psi. Door de onttrekking van olie en gas is de druk in het reservoir in vrij korte tijd sterk gedaald, tot ca.3500 psi.
De overdruk van boven nam daardoor nog sterker toe, top 5500 psi. De totale dikte van het reservoir is ongeveer 3000 meter en de grootte van het veld is 40 vierkante kilometer.
Om de druk binnen het reservoir wat te verhogen is zowel water als gas in het gesteente geïnjecteerd. Deze injecties bleken echter onvoldoende om het inzakken volledig tegen te gaan. Het heeft alleen wat vertragend gewerkt.

Elastisch

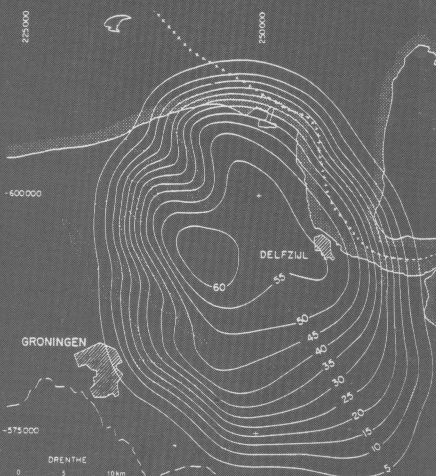
Een gesteente dat onder hoge druk wordt gebracht reageert eerst elastisch. De poriën worden kleiner, maar de gesteentekorrels veranderen niet van plaats. Neemt de druk verder toe, dan klappen de poriën dicht. Dit is een geleidelijk proces. De kalkdeeltjes schuiven naar elkaar toe totdat zij zodanig zijn gerangschikt dat de druk weer kan worden verdragen. Dat de samenstelling van de reservoirgesteenten belangrijk is, bewijst het feit dat de kalksteen in het bovenste deel van het Danien-reservoir meer kiezelzuur bevat dan de gesteenten eronder. Dit bovenste deel is daardoor steviger en is minder samengedrukt.
De daling die nu in het Ekofiskveld aan het zeebodemopppervlak wordt gemeten bedraagt in het centrum van het veld ruim 2,6 meter. De jaarlijkse daling bedroeg sinds 1980 gemiddeld jaarlijks 40 tot 50 centimeter.

Groningen

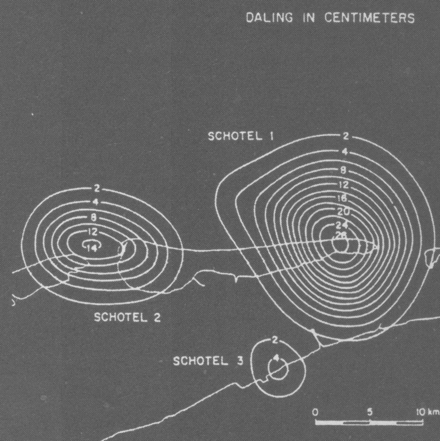
In ons land is al sinds het begin van de winning van aardgas uit het enorme Slochterenveld, de angst aanwezig dat de bodem hierdoor sterk zal gaan dalen. In vergelijking met het Ekofiskveld valt de daling hier gelukkig mee. De laatste voorspellingen zijn voor het Groningse veld in het jaar 2025 ca.5 cm langs de rand van het veld, oplopend naar ca.60 cm in het midden ervan. Dergelijke voorspellingen zijn ook gedaan voor de gasvelden onder Ameland. Hier is de verwachte daling aanzienlijk minder: in het westelijke veld maximaal ca.14 cm in het centrum en in het grotere oostelijke veld, in het centrum maximaal ca.26 cm.
De platforms in het Nederlands deel van de Noordzee hebben weinig of geen last van deze zakkingsproblemen. Zoals gezegd is de samenstelling van het reservoirgesteente van belang, dat is hier over het algemeen zandsteen. Verder zijn het meestal betrekkelijk kleine velden en is een daling van centimeters van de zeebodem niet direct meetbaar. Het Vallhallveld, dat in de buurt van het Ekofiskveld ligt, heeft ook met zakkingsproblemen te maken. Hier moet echter eerst een uitgebreid onderzoek worden uitgevoerd voordat er beslissingen worden genomen over de te nemen maatregelen. Als Amoco besluit om ook over te gaan tot het opkrikken van de platforms, is het nog helemaal niet zeker of er van dezelfde Nederlandse cilinders gebruik zal worden gemaakt. Als men besluit om nieuwe te laten maken, dan zullen er zeker ook andere kandidaten naast het Nederlandse Hydraudyne zijn.



De lijnen geven in decimeters de gemiddelde jaarlijkse daling weer in het Ekofiskveld. De daling blijkt met 70 centimeter in het centrum het grootst te zijn.



Het Groningse aardgasveld. Aan de randen zal de voorspelde daling van de bodem in het jaar 2025 ongeveer 5 centimeter bedragen. In het centrum is dit aanzienlijk meer, ca.60 centimeter.



De voorspelde daling van de bodem boven de gasvelden van Ameland. In het westelijke veld in het centrum ca.14 centimeter en in het oostelijke veld ca.26 centimeter. Uit het oogpunt van kustverdediging zijn deze dalingen aanzienlijk.

van Boxtelse makelij. Hydraudyne zou 104 hydraulische cilinders leveren, 212 hydraulische aggregaten, 7 kilometer leidingwerk, de computerbesturing, (om schade aan de pijpen e.d. te voorkomen, moesten de eilanden nauwkeurig tegelijkertijd opgetild worden) en het bedrijf zou ook alles op zee installeren. Dit allemaal voor het lieve sommetje van 125 miljoen gulden. De opdracht werd medio 1986 verstrekt met de mededeling dat het werk in een jaar tijd klaar moest zijn... De voorstelling kon beginnen.

Het voorspel

In de lente van 1987 werd een begin gemaakt met het installeren van de apparatuur. Elke poot van het complex kreeg een aantal cilinders om zich heen die via hulpstukken houvast vonden aan de poot zelf, boven en onder de plek waar straks de zaag in zou worden gezet. De hydraulische aggregaten werden klaargezet om de cilinders vol speciale olie te pompen. Als dat gebeurde, zou een zuiger naar buiten worden geperst en het complex omhoog drukken. Volgens de berekeningen was daarvoor een druk van 30 bar (atmosfeer) vereist. Elke cilinder kreeg een hefvermogen van 700 ton en woog zelf 22 ton.

3000 offshorewerkers, twee keer zoveel als normaal, haalden halsbrekende toeren uit om alle cilinders te installeren tussen de laagste dekken en het water. Ze gebruikten daarvoor een monorailsysteem dat speciaal hiervoor aan de kelderdekken was gehangen.

Er werd tweemaal zoveel hefcapaciteit ingezet als strikt noodzakelijk was - voor de zekerheid. Alle onderdelen van het hele systeem waren apart in de gaten gehouden tijdens de fabricage en daarna uitvoerig doorgemeten en getest om zeker te zijn dat alles volgens de specificaties zou werken. Er werd voor gezorgd dat in Parijs een computer klaarstond die de hele operatie kon simuleren. Tijdens het krikken zou die kunnen helpen uitzoeken wat in noodgevallen de beste oplossing zou zijn.

Een heel regiment computers op zee - met voetvolk-computers om apparatuur in een bepaald gebied in de gaten te houden en een generaal-computer die het overzicht behield - moest gaan zorgen dat alles gelijktijdig èn op de millimeter nauwkeurig zou gebeuren. Er kwam daarnaast een draaiboek van honderden pagina's waarin de conversatie tussen het commandocentrum en het menselijk voetvolk precies werd vastgelegd.

Een paar weken voor dat het optillen zou plaatsvinden, werden de poten doorgesneden. Dat klinkt als een vergissing, maar dat was het niet. Bij elke poot werden de hydraulische cilinders op druk gebracht tot alle gewicht op de cilinders rustte en niet meer op de poot. Vervolgens werd een stuk uit de poot gezaagd en aan elke stomp werd een flens gelast. Een flens is een soort soepbord zonder bodem. Het voordeel van deze werkwijze was, dat de poten één voor één konden worden doorgezaagd en dat niemand bij dit lastige werkje de hete adem van de rest van de operatie in zijn nek voelde. Onaangename verrassingen, zoals verborgen krachten loodrecht op de poot, zouden dan minder onaangenaam zijn. De flenzen zouden later houvast bieden aan de zes meter lange verlengstukken.

Ten slotte, alsof het heuse repetities betrof, werd half juli een eiland apart opgekrikt, en half augustus weer één. Ze wogen ongeveer tienduizend ton elk. Deze klussen waren lang niet zo ingewikkeld als vier eilanden tegelijkertijd, maar ze leverden waardevolle ervaring op met de Boxtelse hefwerktuigen. Het enthousiasme was algemeen.

Op 17 augustus moest het gebeuren. Een groot deel van de maand juli was het zwaar weer geweest, maar nu was het rustig en... mistig. Gelukkig voor deze operatie geen groot probleem, want de communicatie verliep met walkie-talkies en lopen van het ene eiland naar het andere was mogelijk via de bestaande bruggen. Alleen de helikopters voor het transport van mensen naar en van het Noorse vasteland waren ietwat gehandicapt.

In de nacht van 16 op 17 augustus werd definitief het sein op groen gezet. Alle scheepvaartverkeer werd verzocht minstens 15 kilometer uit de buurt te blijven. Om de elektronica zo weinig mogelijk te storen werd bovendien een minimaal gebruik van radar en radio aanbevolen. Om 2:30 uur in de ochtend van 17 augustus werden de eerste hydraulische aggregaten gestart. De eilanden 2/4 FTP (7950 ton), 2/4 Q (2621 ton), 2/4 C alias Charlie (7932 ton) en 2/4 P alias Papa (3281 ton) waren klaar om op stelten gezet te worden. Hier volgt een verslag van moment tot moment van deze gedenkwaardige operatie.

Het hoofdprogramma

Maandag 17 augustus 1987

6.30: Alle hydraulische cilinders zijn op druk. Het losdraaien van de bouten die de flenzen bijeen houden, kan beginnen. Deze bouten wegen 50 tot 100 kilo per stuk.

7.20: Alle bouten handvast. Gewacht wordt op het bevel vanuit het commandocentrum de bouten te verwijderen.

7.30: Er blijkt een klep te zijn doorgebrand in een hydraulisch aggregaat op 'Charlie'. Blijkt geen vitaal onderdeel te zijn, de operatie kan doorgaan.

8.05: Geconstateerd wordt dat er nog onbevoegden vrij rondlopen in het werkgebied. Bij een zo belangrijk project is iedereen onbevoegd die niet onmisbaar is. Het bevel 'weg die mensen' klinkt.

9.18: De bouten mogen eruit. De mist trekt wat op.

9.31: Voor het eerst komt er beweging in het complex. Het doel is allereerst een hoogte van niet meer dan 2 millimeter. Dan wordt de situatie beoordeeld.

10.10: Een olielek op 'Charlie'. Een van de hydraulische aggregaten daar wordt uitgeschakeld voor reparatie. Door de overcapaciteit komt het werk niet in gevaar.

11.14: Hoogte 2 mm. De vijzels dragen nu het hele complex.

11.41: Besloten wordt door te stoten naar 13 cm. De snelheid: 2,5 cm per minuut, nauwelijks sneller dan het groeien van gras. Met het blote oog in elk geval moeilijk te zien.

11.49: Op 13 centimeter blijken de poten zich nauwelijks horizontaal ten opzichte van elkaar te hebben verplaatst. Meteen door naar 17 cm. Snelheid: een duizelingwekkende 4 cm/min!

11.50: De 17 cm is bereikt, behalve voor 2/4 FTP. Dit eiland is bij 15 cm een stuk metaal tegengekomen dat in de weg zat. Er wordt iemand met een snijbrander in-

Het meten van de daling

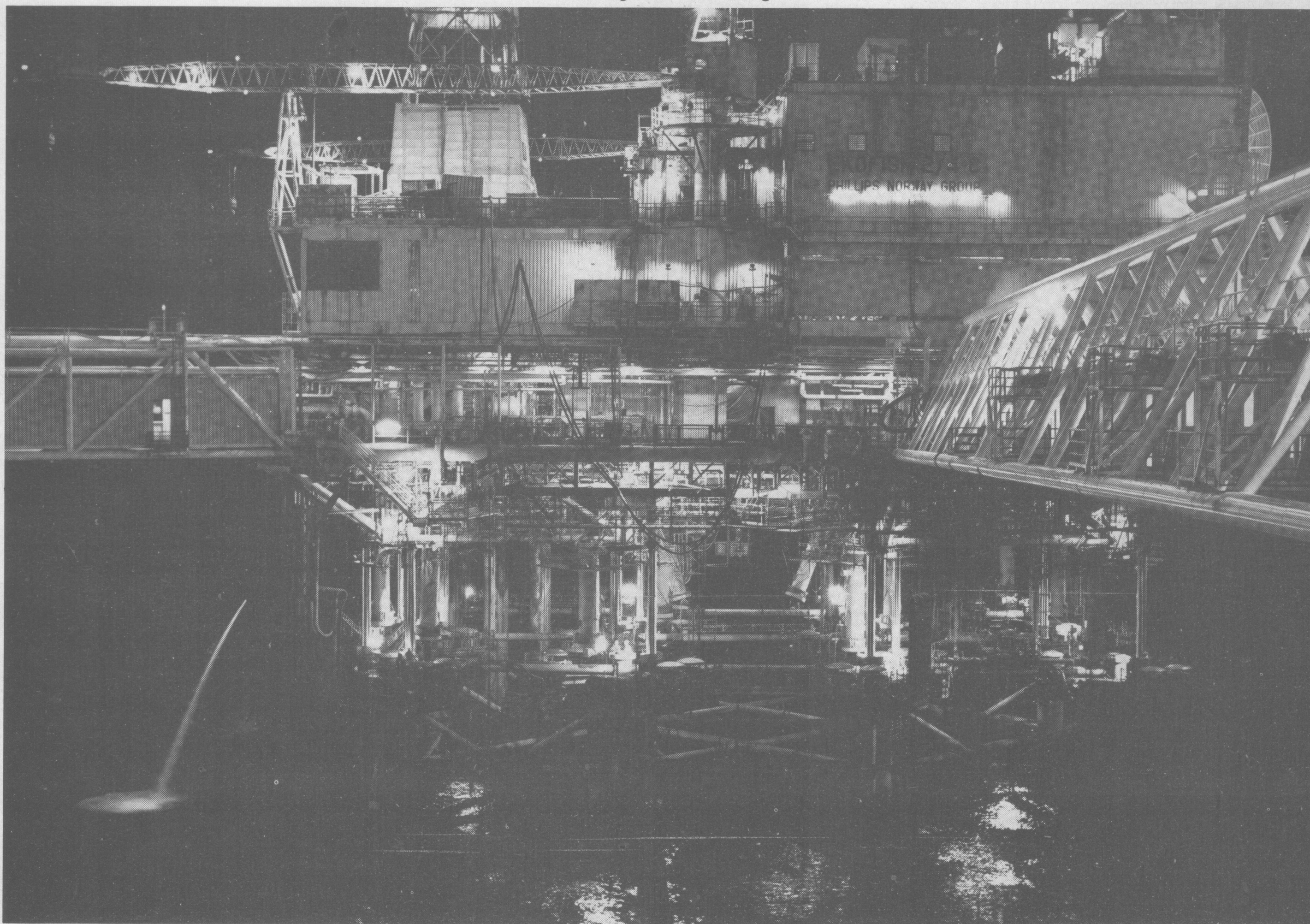
Om de daling van de zeebodem precies vast te stellen, valt niet mee. Zelden is de zeespiegel in dit deel van de Noordzee helemaal vlak. De eerste meting die is uitgevoerd om de diepte van de zeebodem ter plaatse vast te stellen, is in 1970 gedaan met behulp van een elektronisch echolood. De nauwkeurigheid bedroeg toen ca.1 meter. De tweede meting is in de winter van 1984/85 uitgevoerd met een nauwkeurigheid van 0.70 meter. Ondanks deze vrij onnauwkeurige wijze van meten lieten de metingen van 1985 duidelijk de komvormige verzakking van de bodem zien die was opgetreden sinds 1970.

Om een meer nauwkeurige vaststelling van de daling te verkrijgen heeft Phillips onder een van de platforms een radarsysteem opgehangen dat steeds de afstand tussen de golven en het platform meet. (Dit apparaat is sinds 1980 ook gebruikt om Nederland te waarschuwen voor de komst van hoge springvloeden).

Voorts zijn er op de zeebodem drukmeters geplaatst die de waterdruk registreren. Van de waterdruk kan de diepte weer worden afgeleid. Erg precies zijn al deze methoden echter niet. Daarom heeft Phillips in de winter 1985/86 besloten over te gaan op het gebruik van signalen die door satellieten worden uitgezonden. Voor elk platform werd een Macrometer V-1000 aangeschaft. Dit systeem maakt gebruik van de signalen die door het NAVSTAR GPS satellietplaatsbepalingssysteem worden uitgezonden. Ook de scheepvaart maakt in toenemende mate van dit systeem gebruik. Het is wereldwijd te gebruiken en geeft de positie zeer nauwkeurig weer. Het Makrometersysteem op het Ekofiskveld meet de afstand tussen de satelliet en zichzelf met een nauwkeurigheid van 1 tot 2 cm. Elke verplaatsing van de platforms kan op deze manier worden geregistreerd. Ook deze methode heeft een zinken van de platforms met gemiddeld 43 tot 45 cm per jaar vastgesteld.

geschakeld. Daarna zet FTP een inhaalmanoeuvre in. 2 cm verschil is niet ernstig. De maximale afwijking tussen twee eilanden is 10 cm.
12.44: Iedereen weer op gelijke hoogte.
12.50: Doordat alle eilanden nu op de vijzels rusten, kan het complex eindelijk precies gewogen worden. Tot nu toe waren het schattingen: wat wogen de eilanden toen ze nieuw waren, en wat is er sindsdien allemaal aan verspijkerd. Volgens de schattingen was het totale gewicht 24.304 ton. Het blijkt te zijn 22.771 ton. Dat valt dus mee. Aan de hand hiervan worden nu de waarden herzien waarbinnen de oliedruk in de hydraulische cilinders zich mag bewegen.
13.30: Even tijd voor een kleine kniebuiging; voor een controle moet alles weer 4 cm zakken, daarna weer terug.
14.20: Volle kracht omhoog! Op naar de 3 meter, met een snelheid van 4 centimeter per minuut. Er wordt 71 minuten voor uitgetrokken.
14.29: Alles staat stil op een hoogte van bijna 50 cm. Een computer meldt te hoge oliedruk in een cilinder op Charlie. Dat betekent automatisch een noodstop.
15.17: De oorzaak lijkt gevonden: poot A6 van Charlie ligt 4 mm voor op de rest. Er is dus een te groot deel van het gewicht van de platform op gaan rusten. De betreffende cilinder zal een stukje zakken, met 2 mm/min.
15.51: De reis naar de 3 meter wordt voortgezet.
15.59: En weer gestopt op 84 cm. Poot A6 is weer de boosdoener. Voor straf wordt hij in de computer gedegradeerd. Er zal minder naar de signalen van deze poot worden geluisterd. Het vermoeden bestaat dat het vals alarm is. Voor de zekerheid wordt ook het radioverkeer verder teruggebracht. Daar kan een computer flink last van hebben.
17.47: 3 meter hoog! Maar wel 2 uur en een kwartier later dan de bedoeling was. Pauze voor controle en evaluatie.
19.05: Het krikken wordt hervat. Doel: 6.40 meter. Die 40 cm extra is ruimte om de verlengstukken te kunnen installeren.
19.35: Twee problemen tegelijk op een hoogte van 4.22 meter. Een storing in de energievoorziening op FTP en een ladder die in de knel zit op Charlie. Niet meer dan een paar minuten oponthoud.
20.02: 4.80 m en Charlie doet weer moeilijk. Te hoge oliedruk bij poot A7. Poot A6 moet weer een stukje zakken. Die heeft ook steeds haast. Een van de aanwezige Hydraudyne-functionarissen, de heer Drenth, vermoedt dat het probleem zit in de stijfheid van Charlie. Als je van een tafel met een heel slap tafelblad een poot moet optillen om er een bierviltje onder te schuiven hoef je eigenlijk alleen de poot zelf op te lichten. Bij een tafel met een heel stijf blad moet je dan de halve tafel van de grond zien te krijgen. Daarom veroorzaakt bij Charlie een kleine voorsprong van een cilinder meteen veel extra oliedruk.
22.58: De stemming onder de employés van Phillips en Hydraudyne begint aardig landerig te worden. Sinds 19.35 is er gedurende precies 27 minuten gekrikt. Bereikte hoogtewinst in 3 1/2 uur: één meter. Er beginnen grappen te circuleren: bijvoorbeeld dat Ekofisk Australië zes meter omhoog drukt. Of de complottheorie. Die zegt dat de Nederlanders het slim hebben gespeeld. Eerst het water uit hun polders de zee in pompen, zodat de zeespiegel stijgt en dan geld verdienen aan eilanden van iemand anders die kopje onder dreigen te gaan...

In de kleine uurtjes komt alles weer op zijn pootjes terecht. Dank zij een nieuw onderstel is Ekofisk 6 meter hoger en weer veilig.





Bij Hydraudyne in Nederland ligt een fabriekshal vol met cilinders en zuigerstangen. Deze moesten aan de hoogste technische eisen voldoen en binnen een jaar gebruiksklaar worden opgeleverd.

De hoogte is nu 5.24 meter en iedereen haalt diep adem voor wat hopelijk de eindsprint zal zijn.
23.42: Het hoogste punt, 6.40 m is bereikt. De champagne wordt ontkurkt - nepchampagne, want alcohol is op olieplatforms streng verboden.
Rusten is er voorlopig niet bij. De zes meter lange verlengstukken die al klaarhingen aan de monorails, moeten nu bevestigd worden. De verlengstukken wegen elk 30 ton. Op zee vindt wel een aflossing plaats maar weinig mensen kunnen het opbrengen om nu te gaan slapen.

Dinsdag 18 augustus

2.33: Door afkoeling (=inkrimping) van de hydraulische olie dalen de cilinders maximaal 8 mm.
3.30: Aan de onderkant van de eerste verlengstukken worden de eerste bouten al vastgezet.
4.50: De hydraulische aggregaten worden weer gestart voor het laten zakken van Ekofisk op zijn nieuwe onderstel. Opnieuw een spannende fase. De mist dient zich weer aan.
7.41: Alle platforms zijn geland, behalve 'Papa'. De boutendraaiers kunnen vast aan de slag. Papa kampt met een bout die in de verdrukking heeft gezeten en is verbogen. Dit platform wordt weer 5 mm opgekrikt om wat ruimte te maken, maar de snijbrander blijkt de enige oplossing.
9.27: Ekofisk is weer op zijn pootjes terecht gekomen. De leiders van de operatie zijn enthousiast, ondanks de vele moeilijkheden. 'Er zijn geen onverwachte problemen geweest, alleen verwachte', zegt 'vluchtleider' Mo Hobley, die meer dan 24 uur lang de verantwoordelijkheid heeft gedragen en al die tijd (waarschijnlijk langer) niet heeft geslapen.
Volgens de laatste inzichten moet dit tot het jaar 2011 voldoende zijn. Maar dan is de olie nog niet op. Zo nodig wordt deze hele procedure nog een keer dunnetjes over gedaan.

John Beek
Hans de Groot, arts
siso code 601

Geneesmiddel tegen depressie geeft soms hartstoornissen

Het regelmatig bepalen van concentraties van geneesmiddelen bij patiënten kan waardevol zijn bij het voorspellen van het therapeutische effect en het optreden van toxische verschijnselen. Tijdens circulatie in het lichaam kan een geneesmiddel vooral door de lever omgezet worden in andere produkten, metabolieten genaamd.
Niet alleen het geneesmiddel is werkzaam, maar ook zijn metabolieten kunnen dit zijn. In het laatste geval is het gewenst dat de concentratie van deze metabolieten ook gemeten worden. Dit stelt de heer P.M. Edelbroek, die op 16 september aan de Leidse universiteit promoveerde op het proefschrift: "Therapeutic and toxic effects of amitriptyline in relation to its metabolism. A clinical and experimental approach".
In de onderzoeken die beschreven zijn in het proefschrift, zijn gegevens verzameld over het geneesmiddel amitriptyline (AT) en zijn belangrijkste metabolieten nortriptyline (NT) en E-10-hydroxynortriptyline (E-10-OH-NT). AT wordt al meer dan 25 jaar gebruikt voor de behandeling van bepaalde vormen van depressies.
Bloedonderzoek is verricht naar de concentraties van AT en zijn metabolieten bij drie groepen patiënten die AT als geneesmiddel slikten, nl. patiënten met depressies, met chronische pijn en boulimie patiënten. Patiënten met chronische pijn hebben langdurig last van pijn, zonder dat daarvoor een duidelijke oorzaak te vinden is. Zij zijn ook vaak depressief. Boulimie komt vooral bij jonge vrouwen voor. Zij hebben last van vreetbuien en proberen hun gewicht te verlagen, bijv. door het opwekken van braken of gebruik van laxeermiddelen. Na hun vreetbuien voelen zij zich vaak schuldig en depressief. Uit het bloedonderzoek blijkt, dat patiënten bij een gelijke dosis onderling zeer sterk kunnen verschillen in hun concentraties van AT en zijn metabolieten. Deze verschillen lijken voor een deel het gevolg te zijn van verschillen in geslacht, gebruik van orale anticonceptiva ('de pil'), rookgewoonten en leeftijd.
Bij overdosering met AT kunnen hartproblemen, zoals ritmestoornissen, optreden. Zowel AT als NT kunnen deze veroorzaken, maar het was tot nog toe onbekend of de metaboliet E-10-OH-NT hierbij ook een rol speelt. E-10-OH-NT blijkt snel door het hart opgenomen te worden in vergelijking met AT en NT. Ook kon aangetoond worden, dat E-10-OH-NT een invloed op de geleiding in het hart uitoefent, die met name in het hartventrikel nog sterker is dan met AT en NT.
Uit de resultaten van de experimenten kan dan ook geconcludeerd worden, dat het zinvol is, om bij patiënten met AT-medicatie, ter voorspelling van schadelijke werking op het hart, niet alleen bloedmetingen te verrichten van AT en NT, zoals gebruikelijk, maar ook van E-10-OH-NT. (Cicero 18-9-'87)

■

Zink in de hersenen

Waarom bevatten enkele plaatsen in de hersenen zulke hoge concentraties zink? Dat is een lange tijd alleen maar een vraag geweest. Recente bevindingen wijzen op een regulerende rol voor zink: het metaal voorkomt overstimulatie van de hersenen, zo zeggen onderzoekers aan de Californische Stanford Medical School.
De cellen van het zenuwstelsel, waartoe alle hersencellen behoren, communiceren met elkaar via chemische stoffen die de ene cel bij veranderde elektrische lading aanmaakt en afgeeft. Deze stoffen, neurotransmitters, wekken bij contact met een andere zenuwcel weer een elektrische lading op, waarmee de prikkel wordt doorgegeven. De zenuwcellen hebben speciale herkenningseiwitten voor de neurotransmitters: receptoren. Ieder type neurotransmitter wordt door een aparte receptor herkend.
Het element zink speelt hierbij zijn rol: het kan bepaalde receptoren blokkeren zodat de bijpassende neurotransmitter er niet meer aan kan binden, òf zink kan andere receptoren juist gevoeliger maken. Op deze manier zorgt zink ervoor dat al te krachtige signalen wat worden afgeremd, maar ook dat zeer zwakke signalen worden gedetecteerd.

■

Bloeddoping herzien

Atleten van wereldklasse, w.o. leden van het winnende Amerikaanse wielrenteam in de olympische spelen '84, hebben bloeddoping toegegeven. Verbetert toediening van bloed werkelijk de atletische prestaties?
Onderzoekers aan de Amerikaanse Universiteit van New Mexico (Albuquerque) rapporteerden dat infusie van 400 ml eigen bloed vóór een ren van 10 kilometer de prestatie doet toenemen.
Van zes mannelijke lange-afstandsrenners werd elf weken vóór de wedrennen bloed afgetapt. Zij moesten drie afstanden afleggen: de eerste zonder toedieningen, de tweede na toediening van een placebo (dit is een farmaceutisch produkt dat lijkt op een geneesmiddel, maar geen geneeskrachtige werking heeft) en ten slotte na de infusie van de 400 ml bloed. Het bleek dat de tijd waarin de afstand werd afgelegd met één minuut werd verkort. Deze verbetering bleef gedurende tenminste 13 dagen na de infusie behouden.
Hoewel de resultaten van bloeddoping overtuigend blijken, blijft de vraag naar de ethische aspecten onbeantwoord. Evenmin is duidelijk wat de negatieve effecten op de gezondheid van de atleet kunnen zijn.

■

ting en de Vrienden van de Hartstichting verleenden hun medewerking aan de totstandkoming van het boek.
Aan de orde komen: de normale bouw en werking van hart en kransslagaderen, wat er bij een hartinfarct nu precies gebeurt, allerlei cardiologische onderzoekmethoden, de hartbewaking in het ziekenhuis, de mogelijkheden tot behandeling inclusief de verschillende medicijnen die daarbij gebruikt (kunnen) worden en nog veel meer. Aandacht wordt ook besteed aan de eventuele gevolgen van een infarct voor het functioneren van de patiënt in gezin en werk. De rol van sociaalgeneeskundigen (verzekeringsgeneeskundigen en bedrijfsartsen) komt daarbij onder andere aan bod, dit in verband met het lopen in de ziektewet bij kortdurend verzuim en in de AAW/WAO (Algemene Arbeidsongeschiktheidswet respectievelijk Wet op de Arbeidsongeschiktheidsverzekering) bij ziekteverzuim van meer dan een jaar. Daarnaast worden vragen beantwoord als: "wanneer mag je vrijen na een infarct?", "heb je meer kans op een infarct wanneer je sexueel verkeer hebt?", "mag je na een infarct in een vliegtuig?", "mag je nog rijden met een caravan achter de auto?" etcetera. Ook het reanimeren (hartmassage en beademen) komt aan bod.
Kortom: een informatief boek dat zich bovendien gemakkelijk laat lezen.
"100 vragen over hartinfarct" door Hans Kragten en Dick Koole; 1986; Uitg. Het Spectrum; ISBN 90 274 9512 2; prijs: f 9,90.

NB. Het is trouwens in het geheel geen gek idee om een reanimatiecursus te volgen: een mensenleven is zo gered! Reanimatiecursussen worden verzorgd door De Hartstichting (bel voor informatie 070-614614) en het Oranje Kruis ☎ (070-549111).

■

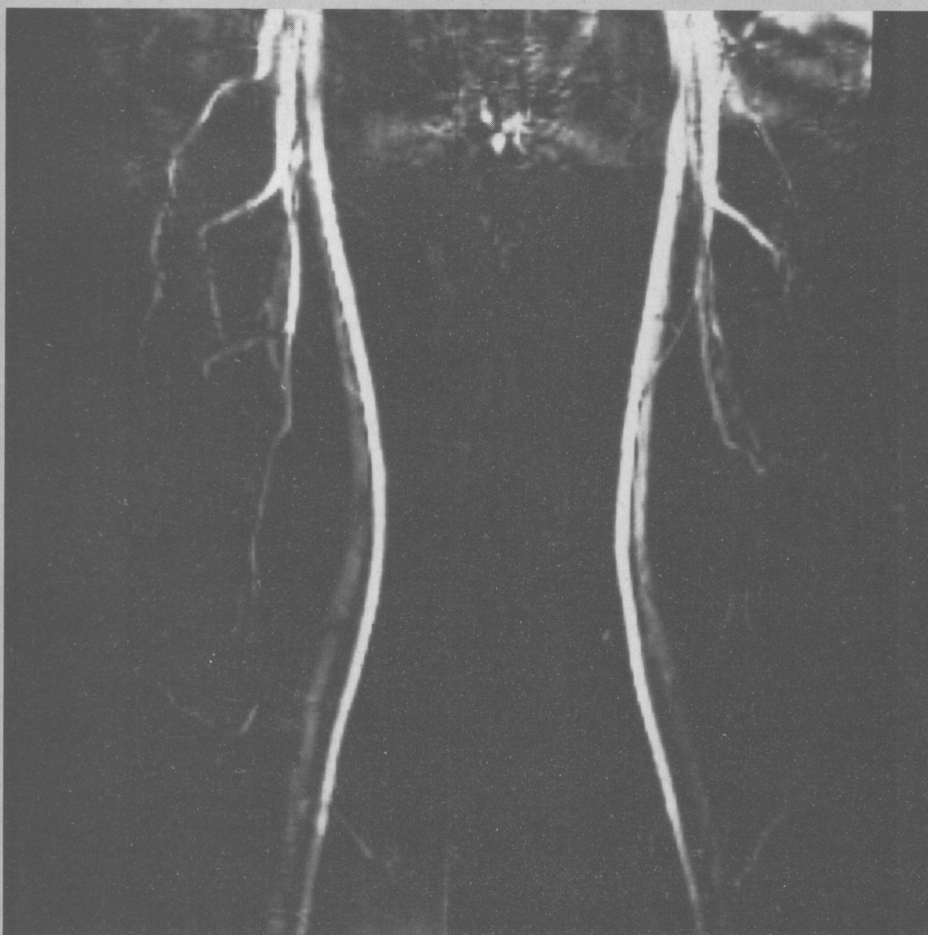
Een zelfde gen in mens en gist

Kankeronderzoekers in Londen zijn erin geslaagd een stuk menselijk DNA te isoleren dat bij gist essentieel is voor de celdeling. Dat klinkt in eerste instantie wellicht merkwaardig maar het duidt erop dat de controlemechanismen van celdeling over een grote evolutionaire afstand nauwelijks zijn veranderd. Gist is een ééncellige, met alle karakteristieken van cellen als die van mensen. De celdeling vormt niet alleen voor kankerresearchers een interessant studie-onderwerp. Vele gistmutanten die op bepaalde manieren zijn gestoord in de celdelingscyclus zijn geïsoleerd, maar lang niet altijd gekarakteriseerd. Van de gistsoort (- eerst even ademhalen en dan een paar keer proberen:) *Schizosaccharomyces pombe* is de mutant in het CDC2-gen weer in staat de celdelingscyclus rond te maken wanneer het gevonden stuk menselijke DNA in de gistcel wordt gebracht. De structuur van dit menselijk gen bleek bij nadere analyse in grote mate gelijk aan het CDC2-gen van de gist. Welke rol het gen speelt in de menselijke cel en celdeling is onduidelijk. De onderzoekers hopen met het S. pombe systeem meer van die menselijke genen te isoleren. Dergelijke genen zouden betrokken kunnen zijn bij de ontregelde celdeling zoals bij kanker het geval is.

■

100 vragen over hartinfarct

In dit prettig leesbare boekje bespreekt de cardioloog Hans Kragten in samenwerking met Dick Koole, coördinator van de Informatielijn Nederlandse Hartstichting, de honderd meest gestelde vragen over volksziekte nummero één: het hartinfarct. De Nederlandse Hartstich-



Nieuwe vormen van vaatonderzoek

Een van de veelbelovende recente ontwikkelingen in de beeldvorming met magnetische resonantiesystemen betreft angiografie: het in beeld brengen van de bloedstroom en het analyseren van vaatstructuren.
Philips Medical Systems toonde de nieuwste resultaten op dit gebied onlangs tijdens het congres van de Society of Magnetic Resonance in Medicine, te New York.
Vergeleken met de gangbare methoden biedt het onderzoek met een Philips MR gyroscan aanzienlijke voordelen. Dit onderzoek vergt immers geen ingreep en kan ook poliklinisch worden uitgevoerd. De voorbereiding en het onderzoek vergen duidelijk veel minder tijd. Door voortgaande research voor deze nieuwe beeldvormende techniek zijn aanzienlijke verbeteringen bereikt in de kwaliteit en de gedetailleerdheid van de beelden. De op deze manier verkregen klinische informatie is tevens direct herkenbaar.
Het Philips researchprogramma voor MR-angiologie is gericht op het verkrijgen van morfologische en kwantitatieve informatie over vaatstructuren via MR-angiografie (MR= Magnetic Resonance).
In morfologische beelden is het verschil zichtbaar tussen aders en slagaders. Dergelijke methoden vinden al hun toepassingen in de universiteitsziekenhuizen te Utrecht, Leiden en Groningen.(R.G.L.)

MR angiogram van de bovenbenen waarbij de slagaders zichtbaar zijn.

■

In ons land doen zich ieder jaar ongeveer 7500 nieuwe gevallen van borstkanker voòr. Bijna de helft van de vrouwen bij wie de ziekte wordt ontdekt sterft er uiteindelijk aan. Van de totale kankersterfte onder Nederlandse vrouwen komt 21% voor rekening van borstkanker. Zo ongeveer 1 op de 14 vrouwen in Nederland krijgt ooit in haar leven deze vorm van kanker. Daarmee behoort Nederland in de wereld tot de "koplopers" voor wat betreft het aantal vrouwen dat borstkanker krijgt.

Borstkanker

De oorzaak van de ziekte is onbekend. Wel weten we dat bepaalde vrouwen meer risico lopen: vrouwen die "pas" na hun twintigste hun eerste kind hebben gekregen, vrouwen met grote borsten, dikke vrouwen, vrouwen die veel vet eten, vrouwen waarvan een moeder, grootmoeder van moeders zijde of zuster borstkanker heeft gehad, vrouwen met suikerziekte, vrouwen met bepaalde soorten cystes (dat zijn met vocht gevulde en met dekweefsel beklede ruimtes) in de borsten alsmede vrouwen die al een keer borstkanker hebben gehad hebben een meer dan gemiddelde kans borstkanker te krijgen.

Behandelingsmogelijkheden

De behandelmogelijkheden van borstkanker zijn nog steeds niet optimaal. In feite komt het er op neer dat men de meeste kans heeft de ziekte te overleven wanneer men de tumor in een zo vroeg mogelijk stadium ontdekt, dat wil zeggen: wanneer hij nog erg klein is, nog niet door onderliggende spieren is heen gegroeid en nog geen aanleiding heeft gegeven tot het ontstaan van uitzaaiingen (metastasen).

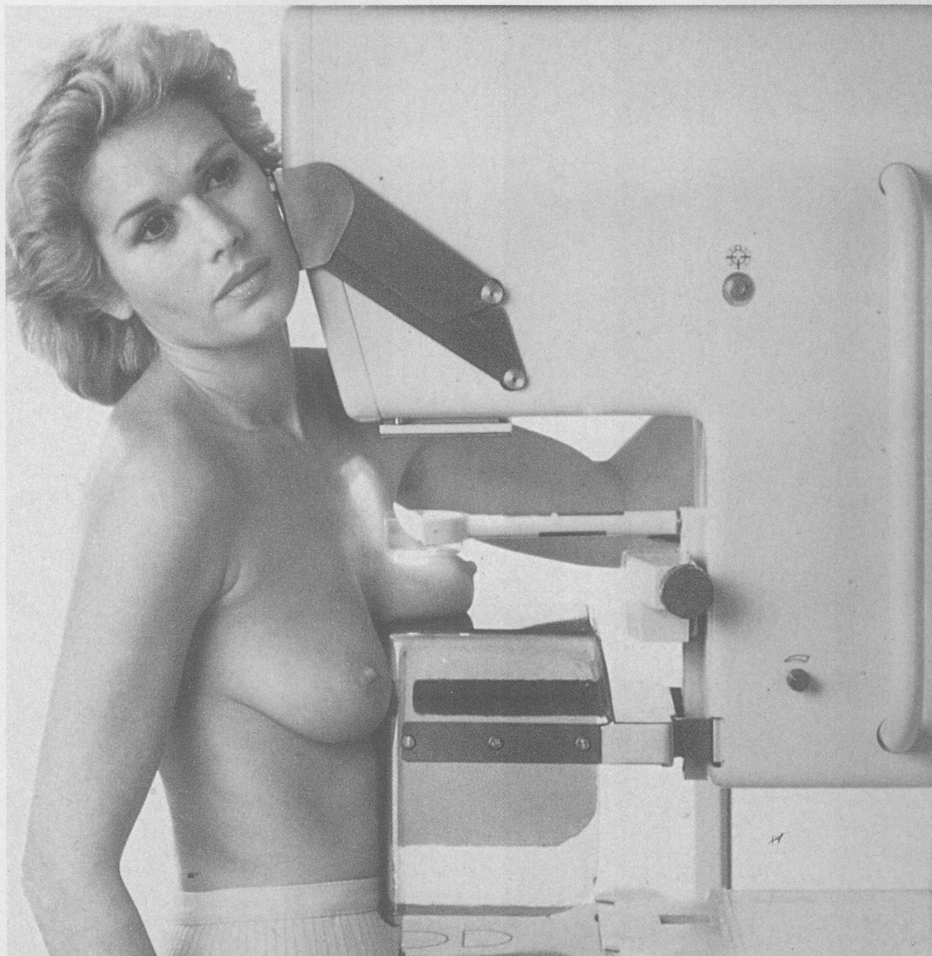
De behandeling van borstkanker houdt veelal een verminkende operatie in, vaak ook nog gevolgd door bestraling. Alleen bij hele kleine gezwellen kan worden volstaan met een borstsparende operatie. Na zo'n behandeling is het afwachten geblazen of de kanker niet terug komt en de onzekerheid en angsten die daarmee samenhangen zijn voor velen moeilijk te dragen. Geen pretje dus al met al en ook hier geldt dus: voorkomen is beter dan genezen.
Het is dus zaak een eventueel borstkankergezwel in een zo vroeg stadium te ontdekken. Het zelfonderzoek van de borsten door vrouwen biedt die garantie nauwelijks, zoals blijkt uit het artikeltje van A. Knuistingh Neven in deze zelfde A&K/DJO. Ook de huisarts zo af en toe eens "aan de borsten laten voelen" geeft onvoldoende zekerheid dat een beginnende tumor wordt ontdekt.

Bevolkingsonderzoek

De Gezondheidsraad huldigt dit standpunt klaarblijkelijk ook. Dit moge blijken uit het advies dat een commissie van deze Raad onlangs heeft uitgebracht aan de Minister en Staatssecretaris van WVC en waarin wordt aanbevolen in ons land een bevolkingsonderzoek naar borstkanker in te voeren voor vrouwen van 50 tot 70 jaar (inderdaad: de leeftijdscategorie die het meeste risico loopt; wat evenwel niet wil zeggen dat jongere vrouwen - zelfs jonger dan dertig- geen borstkanker kunnen krijgen).

Dit onderzoek zou dan moeten bestaan uit het periodiek verrichten van een zogenaamde mammografie (het maken van een röntgenfoto van de borsten). Voor vrouwen van 50 tot en met 64 zou dit iedere twee jaar moeten gebeuren en bij de vrouwen van 65 tot 70 iedere drie of vier jaar.
Om met zo'n bevolkingsonderzoek een daadwerkelijke afname van de sterfte aan borstkanker te kunnen verwezenlijken is

Landelijk onderzoek met behulp van mammografie wordt reeds aanbevolen. Foto Siemens Ned.N.V.



het noodzakelijk dat alle vrouwen die voor het onderzoek in aanmerking komen er ook echt (gedisciplineerd) aan meedoen. Er zal dus heel wat aan voorlichting moeten worden gedaan om de mensen van het nut van het onderzoek te overtuigen en hen te motiveren er aan mee te doen.

Wanneer het zou lukken om een opkomstpercentage van 70 te bereiken zou dat, uitgaande van de aanbevolen leeftijdsgrenzen en onderzoeksintervallen, betekenen dat jaarlijks ongeveer 500.000 in feite gezonde vrouwen worden onderzocht.

Een hele operatie, die echter de moeite waard is: de verwachting is namelijk dat, wanneer het programma volledig is ingevoerd, naar schatting ongeveer 500 sterfgevallen aan borstkanker per jaar minder zullen voorkomen dan nu.

A. Knuistingh Neven, arts

Zelfonderzoek van de borsten: het beperkte nut

In onze cultuur beschouwt men zelfonderzoek door vrouwen van hun borsten als een waardevolle methode om een eventueel aanwezig borstkankergezwel vroegtijdig te kunnen onderkennen. De laatste tijd zijn echter wetenschappelijke publicaties verschenen, waarin nogal wat twijfels worden geuit omtrent het uiteindelijk nut van dergelijk zelfonderzoek.
Men moet zich overigens wel realiseren dat het erg moeilijk is om door middel van wetenschappelijk onderzoek het daadwerkelijk nut van zelfonderzoek van de borsten te kunnen vaststellen. Men dient hiertoe namelijk twee grote groepen vrouwen met elkaar te kunnen vergelijken, waarbij het een noodzakelijke voorwaarde is dat de vrouwen in de ene groep wél en de vrouwen in de andere groep in het geheel niét aan zelfonderzoek van de borsten doen. Het zal duidelijk zijn dat het niet gemakkelijk is dergelijke groepen samen te stellen: enerzijds voelen de meeste vrouwen die niet aan zelfonderzoek doen heus af en toe wel eens aan hun borsten om een eventueel aanwezig knobbeltje op het spoor te komen en anderzijds doen de vrouwen die wel aan zelfonderzoek doen dat zelden echt consequent en geheel zoals het zou moeten.



Toch is men er in de Verenigde Staten in geslaagd een onderzoek naar het nut van zelfonderzoek van de borsten te doen. In het kader van dit onderzoek stelde een patholoog-anatoom gedurende een bepaalde periode de grootte van door de chirurg verwijderde borsttumoren en van eventuele uitzaaiingen daarvan in de oksellymfeklieren vast bij alle vrouwen met borstkanker die in het betreffende centrum werden geopereerd. Vervolgens vergeleek men de tumorafmetingen zoals die werden vastgesteld vóór een intensieve campagne ter stimulering van zelfonderzoek van de borsten met die welke werden vastgesteld ná die campagne. Daarbij bleken er geen statistisch van belang zijnde verschillen te bestaan in de afmetingen van verwijderde gezwellen voor en na de campagne. Bovendien was er geen verschil in de mate waarin uitzaaiingen in de okselklieren waren opgetreden. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het zelfonderzoek van de borsten er niet toe heeft geleid dat in deze groep vrouwen de tumoren in een vroeger stadium werden ontdekt.

Vooral voor jonge vrouwen blijkt het doen van zelfonderzoek van de borsten zelfs nadelig uit te pakken!

Wat is namelijk het geval? Gerekend over alle leeftijden blijkt bij slechts 12% van de vrouwen die bij zichzelf een knobbel in de borst ontdekken sprake te zijn van een kwaadaardige tumor. Bij jonge vrouwen is dit percentage nog veel lager. Echter: na verwijzing door de huisarts wordt ook een jonge vrouw al gauw onderworpen aan chirurgische ingrepen als punctie (met een naald wat weefsel opzuigen voor onderzoek) of zelfs proefbiopsie (wat weefsel wegsnijden met hetzelfde doel). Mammografie (het maken van röntgenfoto's van de borsten) kan nu eenmaal niet altijd voldoende zekerheid geven, ook al is het een belangrijk stukje aanvullende diagnostiek. Van de chirurg wordt echter honderd procent zekerheid verwacht en daarom zal hij of zij, al was het alleen maar om de patiënte gerust te kunnen stellen, vaak "voor alle zekerheid" een biopsie verrichten.

Zelfonderzoek van de borsten leidt aldus onbedoeld tot veel onnodige chirurgische ingrepen bij met name jonge vrouwen.

Wellicht is het dan ook raadzaam de methode van zelfonderzoek te reserveren voor alleen dié vrouwen die statistisch een verhoogde kans lopen om ooit in hun leven borstkanker te krijgen. Denk hierbij met name aan vrouwen van wie bij directe vrouwelijke familieleden (grootmoeder van moeders zijde, moeder, zusters van moeder, zusters van de betreffende vrouw) deze aandoening reeds is geconstateerd.
Tevens is het nuttig er op te wijzen dat onderzoek met behulp van mammografie van alle vrouwen in de risicoleeftijd waarschijnlijk van preventieve waarde is. In Rotterdam is men hiermee op proef begonnen bij vrouwen boven de veertig jaar. Inmiddels is bovendien een advies uitgebracht door een Commissie van de Gezondheidsraad waarin dergelijk preventief mammografie-onderzoek op landelijke schaal wordt aanbevolen voor alle vrouwen tussen vijftig en zeventig jaar oud. Zie het artikel van H. de Groot elders in dit nummer van A&K/DJO. Bij zo'n aanpak zal veel gerichter verwezen kunnen worden naar de chirurg, zodat enerzijds onnodige belasting van vrouwen en chirurgen zo veel mogelijk wordt voorkomen, terwijl anderzijds een aantal vrouwen die echt een borstkankergezwel hebben tijdig kan worden behandeld.

Tsjernobyls naweeën

In de Sovjet-Unie worden 600.000 mensen onder medische controle gehouden omdat ze betrokken zijn geweest bij de kernramp van Tsjernobyl.
De arts Nicholai Bochkov, directeur van het Instituut voor Medische Genetica in Moskou (die dit vertelde) zei dat de gevolgen van straling vele jaren op zich kunnen laten wachten. Bij de 600.000 mensen die regelmatig nagekeken worden, zijn ook 12.000 kinderen.
Bochkov, die in Amerika een congres bijwoonde over de gevaren van een kernoorlog zei, dat één van de belangrijkste lessen van de ramp met Tsjernobyl is geweest, dat het ongelooflijk moeilijk is een enigszins adequate medische reactie te organiseren op zo'n ramp, zelfs in vredestijd. Na de ontploffing in Tsjernobyl moesten 30.000 mensen worden geëvacueerd en medisch begeleid. Daar waren toen al duizenden artsen voor nodig geweest.(GJ) ■

Baring in water: 'voor' en 'tegen'

De vijftig jaar oude Sovjet-specialist, Igor Tsjarkovski, houdt zich al bijna twintig jaar bezig met het probleem van het ter wereld brengen van een mens in een watermilieu. Er zijn thans ongeveer duizend kinderen die ter wereld zijn gekomen in een badkuip, een zwembassin of een zee. Naar Tsjarkovski beweert, raken in water geboren kinderen in ontwikkeling voor op hun leeftijdgenoten. Met vier maanden lopen ze, met zes zwemmen ze zonder moeite enkele kilometers en met tien zijn ze zo gecoördineerd, dat ze met gemak van een tien meter hoge duikplank in een zwembad kunnen springen. Hun ouders staan zonder enige bezorgdheid te kijken bij dit soort streken. Geen van hen komt op de gedachte dat het kind zich kan bezeren.

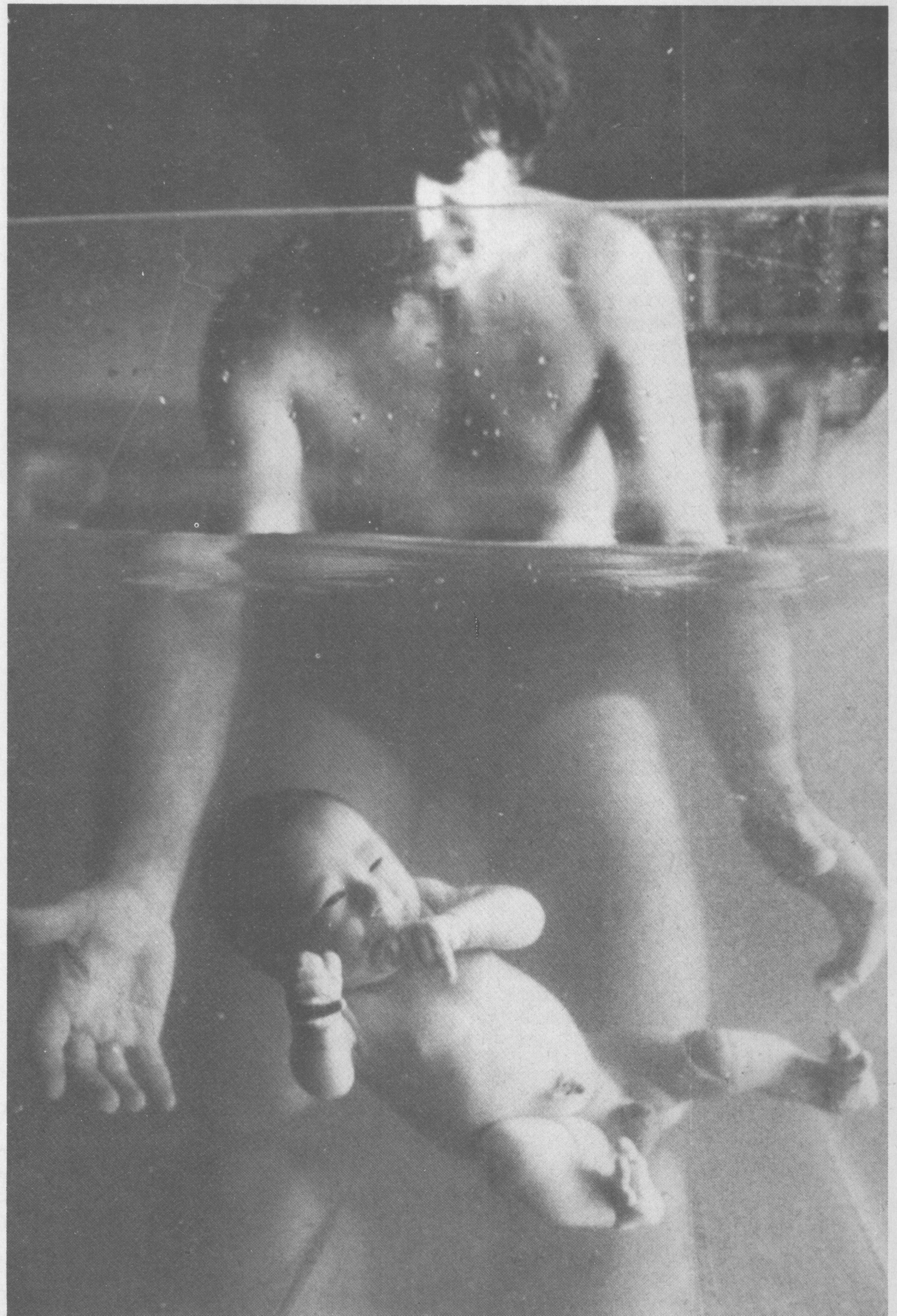
Tsjarkovski is ervan overtuigd dat een nieuwe tak van de evolutie van de mens juist deze kant zal opgaan. De in het water geboren kinderen worden gekenmerkt door een nogal gelijkmatig karakter. Ze zijn sociabel en welwillend en hebben als regel geen agressieve trekken. Dit geldt vooral voor kinderen die in een zee zijn geboren. Als ze ter wereld verschijnen, worden ze omgeven door de sterren, de hemel en de zee en niet door de wanden van een kamer in een ziekenhuis.

Tsjarkovski is opgegroeid in Kazachstan, waar zijn ouders werkzaam waren op het gebied van de selectie van dieren. En hij nam proeven met het opkweken van kippen samen met eenden. Tsjarkovski verkreeg uiteindelijk een vreemd ras kippen, die niet alleen niet bang waren voor water, maar die er zelfs voer in zochten, waarbij ze pittig doken, en die in het water eieren konden leggen. Er is absoluut geen enkel praktisch nut van dit werk gekomen, behalve het enige feit dat de experimentator later niet zijn als jongeman gedane proefnemingen vergat.

Tsjarkovski dacht er enkele jaren daarna aan terug, toen hij al in een kraamkliniek werkte waar hij studie maakte van de motoriek van pasgeborenen. In die jaren was academielid Pjotr Anochin de wetenschappelijk leider van Tsjarkovski. Anochin was ervan overtuigd dat de vrucht beschikt over een psychisch leven en in staat is om te leren. Als voorbeeld mocht hij graag het volgende argument aanvoeren: in de laatste tijd voor de geboorte van haar kind bestudeerde een pianiste lang en volhardend een pianoconcert. Anderhalf decennium later speelde haar zoon, die een muziekschool had afgelopen, dit zeer ingewikkelde concert zo van het blad af. Zijn werken om de vrucht iets aan te leren, brachten Tsjarkovski op de gedachte, dat een geboorte in het element water zowel voor de vrouw als voor het kind gemakkelijker moest verlopen. In een milieu waar de zwaartekracht bestaat, voelt het kind meteen bij benadering een overbelasting als bijvoorbeeld iemand in een centrifuge, die zijn gewicht met het viervoudige vergroot.

Voor zijn eerste expeditie nodigde hij vrouwen uit, die er zich op voorbereidden moeder te worden en die voor hun zwangerschap zich actief met zwemmen hadden bezig gehouden. Het waren geen kampioenes en recordhoudsters, maar ze hadden deel uitgemaakt van verschillende ploegen. De keuze was eenvoudig te verklaren - voor

Igor Tsjarkovski doet oefeningen in een Moskous zwembad met een pasgeboren baby.



hen was het waterelement iets gewoons. Ongewoon bleek het feit dat ze, intensief doorgaand met zwemmen, allen ondanks hun zwangerschap hun resultaten verbeterden en de sportieve vorm zich bij hen na één à anderhalve maand herstelde. Mettertijd trainden ze niet alleen bij Tsjarkovski (deze oefeningen worden regelmatig gehouden en behoren niet tot de lichte), maar brachten ze ook volgens de door hem voorgestelde methode hun kinderen in het water ter wereld. Zonder het diploma van een verloskundige arts had Tsjarkovski niet het recht deze of gene garanties te geven en tegelijk de verantwoordelijkheid te dragen als de baring niet succesvol zou verlopen. Hij kon alleen zijn methode aanbieden en deze werd aangenomen door degenen, voor wie het, als regel, om deze of gene redenen niet aanbevelenswaardig was kinderen te baren. Het resultaat was dat hun kindjes, die volkomen gezond waren geboren, rustig in het water sliepen, door het zwembad joegen om hun speen te pakken en zich drie à vier minuten onder water bevonden, een sensatie verwekten.

Anaërobe ademhaling

De beroemde Franse duiker Jacques Maillol, die een wereldrecord had gevestigd door zonder duikerpak tot een diepte van honderd meter af te dalen, werd in een Moskous zwembad overwonnen door babies die nog op de bodem aan het spelen waren, toen Maillol al naar het oppervlak omhoogzwom omdat hij het niet meer uithield. De geleerden hebben de oorzaak van de superioriteit van de kindertjes op de volwassenen nog niet opgehelderd, maar er wordt verondersteld dat de peutertjes die vroeg een zwemcursus hebben gehad,het vermogen tot anaërobe ademhaling behouden (daarbij komt de zuurstof niet uit de atmosferische lucht in het bloed, maar uit voedende stoffen binnen het organisme), welke gewoonlijk verloren raakt na de geboorte. Tsjarkovski voelt er zelf niet erg veel voor om ruchtbaarheid te geven aan het betreffende feit, omdat hij van mening is dat voor ons, die niet zijn voorbereid op dit schouwspel, een onder water zwemmende baby er uit ziet als het slachtoffer van een sadistisch experiment. Men moet er echter aan toevoegen, dat de aanstaande moeders van de waterkinderen tijdens hun zwangerschap standvastig hebben getraind in het inhouden van de ademhaling.

Het waterelement vergemakkelijkt de baring, maar als een vrouw doodsbang is voor water en geen enkele psychotechniek helpt, moet ze afzien van het ter wereld brengen van haar kind in water.

Maar voor Tsjarkovski is de geboorte in een watermilieu alleen maar de beginfase in een experiment. Hij heeft het algemeen bekende feit niet onopgemerkt gelaten, dat de aanwezigheid van dolfijnen kalmerend op zwemmers werkt in een onstuimige of een nachtelijke zee. Tsjarkovski begon toekomstige kraamvrouwen te wennen aan contacten met dolfijnen, in de veronderstelling dat er eertijds een telepatische band is geweest tussen de mens en deze hooggeorganiseerde dieren. Hij is er nu van overtuigd dat zijn proef is geslaagd. Volstrekt mystiek klinkt Tsjarkovski's verhaal over een vrouw, die de zes eerste maanden van haar zwangerschap dicht in de buurt van dolfijnen in een zee doorbracht. Om haar kind voor te brengen, reisde ze naar haar geboortestad. Maar toen ze terugkeerde met haar inmiddels een half jaar oude baby, hadden de dolfijnen een idee wie hij was en dook hij op hen af als naar oude bekenden.

Andere mening

Men mag de geschiedenis van Tsjarkovski's proefnemingen niet uiteenzetten zonder de mening van tegenstanders te citeren, anders ziet ze er al te aanlokkelijk en eenvoudig uit. Professor Ilja Arsjavski, wetenschappelijk consultant van het tweede Moskouse medisch instituut, geeft hier zijn commentaar op de geboorte van de kleine 'ichtyandro's'.

"Als een vrouw zich tijdens haar zwangerschap heeft beziggehouden met zwemmen en duiken binnen de begrenzingen van de toelaatbare belastingen, is het volkomen waarschijnlijk, dat er door haar een gezond kind wordt voortgebracht dat heel wat beter zal zwemmen en duiken dan zijn gewone leeftijdgenoten", aldus Arsjavski. "Om een kind gezond geboren te laten worden, is het echter volstrekt niet noodzakelijk om zich in de periode van de zwangerschap onder te dompelen in het zeewater en de levenswijze van een amfibiemens te voeren. Daarvoor zijn de gewone, matige lichamelijke belastingen beslist voldoende: gymnastiek, wandelingen. Desalniettemin heb ik respect voor de ouders die het aandurfden om met hun kleintjes in zee te gaan zemmen. In zee zwemmen is voor de kindjes ongetwijfeld nuttig. Maar kunnen dolfijnen bij mensen de angst voor het watermilieu wegnemen? En indien ze dat kunnen, hoe doen ze dat dan? Om op dergelijke vragen een antwoord te kunnen geven, zijn diepgaande wetenschappelijke onderzoekingen vereist.

Wat de baring in zee betreft,heb ik ten opzichte daarvan een terughoudende instelling. Immers geen enkel op het land levend zoogdier begeeft zich te water om zijn jong ter wereld te brengen. Waarom zouden de mensen dat dan wel doen?"

Reageerbuisbaby's in Tilburg

Het Elisabethziekenhuis in Tilburg is het enige niet-academische ziekenhuis in Nederland dat door de overheid is aangewezen om IVF (In Vitro Fertilisatiebehandeling, in de volksmond het maken van een "reageerbuisbaby" genoemd) te verrichten. Daartoe is een team samengesteld, bestaande uit de gynaecologen Bots en Merkus, de mikrobioloog Peeters, de arts Mw. Prak en enkele vaste administratieve krachten en laboratoriummedewerkers. De gebruikte techniek is deels ontwikkeld in samenwerking met Philips, dat ook de noodzakelijke gespecialiseerde ECHO apparatuur levert. Het zeer deskundige team in het Elisabethziekenhuis bereikt momenteel al een succespercentage van 19%. 29 van de 157 tot nu toe behandelde vrouwen is zwanger geworden. Het valt te verwachten dat de resultaten in de toekomst bij het verder perfectioneren van de technieken alleen maar beter zullen worden. Binnenkort zullen we in "Mens en Wetenschap" uitgebreid aandacht aan IVF besteden.

Bloedvatprothese

De Engelse chirurg Dr. David Annis, verbonden aan het Institute of Medical and Dental Bioengineering in Liverpool, heeft een bloedvatprothese ontwikkeld waarmee slagadertjes met een diameter van slechts 4 mm kunnen worden vervangen! Tot nu toe konden nog slechts vaten met een minimale diameter van 6 mm door dergelijke protheses worden vervangen: bij het gebruik van smallere protheses ontstonden namelijk bloedstolsels die de kunstvaten afsloten. De vinding van Annis is van groot belang voor vaatchirurgen, die zich veelal voor de taak gesteld zien om door atherosclerose ("aderverkalking") afgesloten of vernauwde slagadertjes te moeten vervangen. Het is bovendien denkbaar dat de nieuwe protheses in de toekomst ook toepasbaar zullen zijn in de hartchirurgie, als vervanging van zieke kransslagadertjes.

Vervanging voor amalgaam

ICI Pharmaceiticals Engeland heeft een techniek ontwikkeld waarmee prima composietvullingen in tanden en kiezen kunnen worden aangebracht. Het daarbij gebruikte materiaal wordt occlusine genoemd.

De voordelen van deze composietvullingen ten opzichte van de vanouds bekende amalgaamvullingen zijn talrijk: geen kans op chronische kwikvergiftiging, de kleur van occlusine is dezelfde als die van tanden en kiezen (cosmetisch fraaier), er hoeft veel minder gezond weefsel te worden weggeboord om de vullingen aan te brengen, de patiënt kan onmiddellijk na het aanbrengen ervan op de vulling bijten en de composietvullingen lijken een betere "pasvorm" te hebben.

Er is hier zeker sprake van een ontwikkeling met toekomst, gezien de groeiende aanwijzingen voor het feit dat amalgaam waarschijnlijk niet zo onschuldig is als tot voor kort algemeen werd aangenomen, dit als gevolg van het kwik dat er in verwerkt is. Zie ook ons artikel "Tijdbom in de mond" in A&K/DJO no.6/86 en het artikeltje over kwik in A&K/DJO no. 7/87.

Hans de Groot, arts

Wie heeft blote man gezien?

EDE - Op de Parallelweg tussen de Hessenweg en de Otterloseweg vertoonde woensdagmorgen een blote man zich aan twee voorbijgangers. Aangezien dit verboden is, pleegde hij hiermee openbare schennis van de eerbaarheid.

De politie wil de man graag opsporen en roept daarom iedereen, die de man heeft gezien op om kontakt met hen op te nemen. Het kan ook zijn, dat mensen in deze buurt een auto hebben zien staan, die van de betreffende persoon is. Ook dan kan men bellen met de Edese politie, tel: 08380-88911.

Het signalement van de man luidt: Nederlands type, tussen de 30-35 jaar, ongeveer 1.70 meter lang, bril-snor- en sikdragend, stijl haar: ouderwets kapsel, spijkerbroek met wijde pijpen, donkerblauw jack en witte sportschoenen.

Psychologie van het potloodventen

Man voor de rechter wegens "openbare schennis van de eerbaarheid".

Een dergelijke wervende krantekop hebt u vast wel eens onder ogen gehad en tien tegen één dat u, rechtschapen burger ("zoiets zou ik nooit doen"), het betreffende stukje onmiddellijk -nieuwsgierig- bent gaan lezen. Bestaat dat dan nog, de "eerbaarheid" en zoja: is schennen daarvan in het huidige tijdsgewricht eigenlijk nog wel mogelijk? Het antwoord op deze vraag moet althans in formeel - juridische zin "ja" luiden.

Ingeval van openbare schennis van de eerbaarheid hebben we meestal te maken met een publiekelijk optreden van een zogeheten potloodventer, in wetenschappelijke termen exhibitionist genoemd.

Exhibitionisten zijn die types, die op de gekste momenten op stille plekken (bushaltes en dergelijke 's avonds laat schijnen in dit verband een erg inspirerende invloed te hebben) vrouwen ongevraagd een flitsende en ruime blik op hun edele deel gunnen. Die vrouwen schrikken daar meestal heel erg van, of ze doen althans minstens alsof. Begrijpelijk:een echt leuk gezicht lijkt het mij ook niet, zo'n "blote man in een lange regenjas". Maar om je er nou echt heel erg druk over te maken, dat lijkt me overdreven: exhibitionisten hebben zelden of nooit kwaad in de zin.

Misschien is heel hard beginnen te lachen een betere oplossing (maar dit mag ik van psychologen vast niet zeggen: exhibitionisten schijnen "het" namelijk niet ècht voor hun lol te doen, ook al zou u dat misschien denken).

Potloodventen is in ons land zeker geen onpopulaire bezigheid: jaarlijks worden zo'n vier- tot vijfduizend gevallen ervan aangegeven bij de politie en dat zal ongetwijfeld slechts het topje van een ijsberg zijn. Toch weten we er eigenlijk weinig van; er is nog bijna geen onderzoek naar dit intrigerende, overigens tamelijk onschuldige, volksvermaak verricht.

Maar goed, als je het echt belangrijk vindt kun je je natuurlijk afvragen waarom mensen zoiets in godsnaam doen. Erik van de Loo (klinisch psycholoog) heeft zich die vraag ook gesteld en niet alleen dat: hij probeert haar ook te beantwoorden. Dat doet hij in zijn proefschrift dat aan het onderwerp exhibitionisme is gewijd en waarop hij onlangs promoveerde tot Doctor in de psychologie aan de Leidse universiteit.

Twee types

Van de Loo heeft ontdekt dat er twee types potloodventer rondlopen. Nu moet u daarbij niet denken aan een onderverdeling in simpele categorieën als "klein potloodje en groot potlood". Nee, het gaat om een tweetal soorten exhibitionisme waaraan geheel verschillende psychische mechanismen ten grondslag (zouden kunnen) liggen.

Daarnaast blijken er heel veel verschillende vormen van "geni(t)aal toongedrag" onder de noemer exhibitionisme te kunnen worden gevat. Het toongedrag blijkt bovendien voor iedere individuele exhibitionist een geheel eigen functie te hebben. De motieven er voor zijn volgens van de Loo zeer uiteenlopend: het ontladen van negatieve gevoelens en spanning, het seksualiseren van agressie, het zoeken van troost en compensatie voor ervaringen van tegenslag, vernedering, onmacht en verworpen zijn, seksueel experimenteren, onbewuste strafbehoefte en het streven naar seksueel contact worden door hem genoemd. Het lijkt me dat deze bevindingen niet echt opzienbarend zijn en eigenlijk tamelijk voor de hand liggen.

Wel opzienbarend is de bewering van Van de Loo dat exhibitionisme kan worden behandeld. Dat zou dan kunnen door middel van deconditioneringstechnieken: het toongedrag koppelen aan negatieve sensaties, waardoor het gedrag wordt "afgeleerd" en uitdooft. Volgens Van de Loo zijn er ook best een boel exhibitionisten die van hun gedrag afwillen en dus eventueel voor behandeling in aanmerking komen.

Van de Loo baseert zijn beweringen onder andere op uitvoerig onderzoek van twintig mannelijke exhibitionisten, merendeels militairen van de Koninklijke Landmacht (u weet wel: die jongens van "presenteer geweer", maar dat zal wel toeval zijn).

Exhibitionisme in de zin van openlijk tonen van de geslachtsdelen op straat is iets dat vrijwel alleen bij mannen voorkomt (vandaar ook de naam potloodventen). Dat wil echter niet zeggen dat exhibitionisme niet bij vrouwen voorkomt. Zij schijnen in het algemeen echter op een meer subtiele manier te exhibitioneren, bijvoorbeeld door zonder ondergoed de stad in te gaan.

Dat ook vrouwen (gelukkig) niet vrij zijn van exhibitionistische tendenzen had u trouwens toch wel kunnen weten: iedereen die op straat uit zijn doppen kijkt of die, als ex-EO directeur Doorenbosch, wel eens een blik op de ondeugende poses van bepaald niet onderdrukt kijkende dames in erotische "prikkelbladen" heeft geworpen zal dat kunnen beamen. En dan heb ik het nog niet eens over die zogenaamd vrouwonvriendelijke reclamespots, waarin schaars geklede en fraaiuitgevoerde exemplaren van de vrouwelijke kunne klaarblijkelijk met het grootste plezier van de wereld en met dollartekens in de ogen producten aanprijzen of anderszins ter verhoging van het kijkplezier participeren. Nee, hier is niet zozeer sprake van vrouwenonderdrukking als wel van vrouwelijk toongedrag, dat keurig aansluit bij de (van nature?) aanwezige gevoeligheid voor visuele erotische prikkels (voyeuristische trekjes) bij veel mannen!

Maar, ik dwaal af!

Als u meer wilt weten van de diepere drijfveren van de exhibitionist doet u er goed aan het proefschrift van Van de Loo te bestellen bij: Dienst Voorlichting van de Leidse Universiteit, Stationsplein 12, Leiden, telefoon: 071-273133. ■

Cholesterol en kanker

Cholesterol is een vetachtige stof die onder normale omstandigheden in ons lichaam een belangrijke rol speelt, onder andere als grondstof bij de produktie van de zogenaamde steroïdhormonen (dat zijn de hormonen waartoe onder andere de mannelijke èn vrouwelijke geslachtshormonen behoren). Een te hoog cholesterolgehalte in het bloed is één der voornaamste risicofactoren voor het ontstaan van hart - en vaatziekten (naast roken, te weinig lichaamsbeweging, hoge bloeddruk enzovoorts - afijn, u kent het rijtje ongetwijfeld).

Hoe zit het nu met het, door zovelen nagestreefde, lage cholesterolgehalte dat in ieder geval geacht wordt bescherming te bieden tegen het ongerief dat samenhangt met dichtslibbende slagaders? Zitten daar ook nadelen aan?

In de Engelse Lancet van 8-8-87 staat een artikel waarin Schatzkin en collega's melding maken van een onderzoek dat zij hebben verricht onder 5125 mannen en 7363 vrouwen. Schatzkin zocht daarbij naar een eventueel verband tussen het cholesterolgehalte van het bloed en de kans op het krijgen van kanker. Uit de resultaten van het onderzoek komt naar voren dat bij de onderzochte mannen (niet bij de vrouwen) inderdaad sprake is van een statistisch verband tussen het bloedcholesterolgehalte en het optreden van een of andere vorm van kanker en wel in die zin dat de mannen in de groep met het laagste cholesterolgehalte een twee keer zo grote kans hadden om binnen tien jaar kanker te krijgen en daaraan te sterven als de mannen met de hoogste cholesterolgehaltes!

De betekenis van dit statistische verband is nog onduidelijk en hetzelfde geldt voor de achtergrond van de gevonden verschillen tussen man en vrouw. Daarbij komt dat andere studies in Europa en de Verenigde Staten in het verleden juist een verband vonden tussen hoge bloedcholesterolspiegels en een grotere kans op het krijgen van kanker, in het bijzonder kanker van de dikke darm!
Kortom: de relatie tussen een lage bloedcholesterolspiegel en de kans op het krijgen van kanker blijft onduidelijk. Gezien het feit dat de gevaren van te veel cholesterol in het bloed wèl heel duidelijk zijn is er voor mij vooralsnog onvoldoende aanleiding om het belang van het streven naar verlaging van het (bij velen te hoge!) bloedcholesterolgehalte te relativeren.
De stelling: "gebruik minder verzadigd vet en meer enkel - en meervoudigd onverzadigd vet in je dagelijkse voedingspakket blijft wat mij betreft dus onverkort zijn geldigheid behouden. Hetgeen vrij vertaald en in grote lijnen neerkomt op: minder (vet) vlees eten en (wat) meer vis, olijven, plantaardige oliën enzovoorts.

■

Waar komt het "Aidsvirus" vandaan?

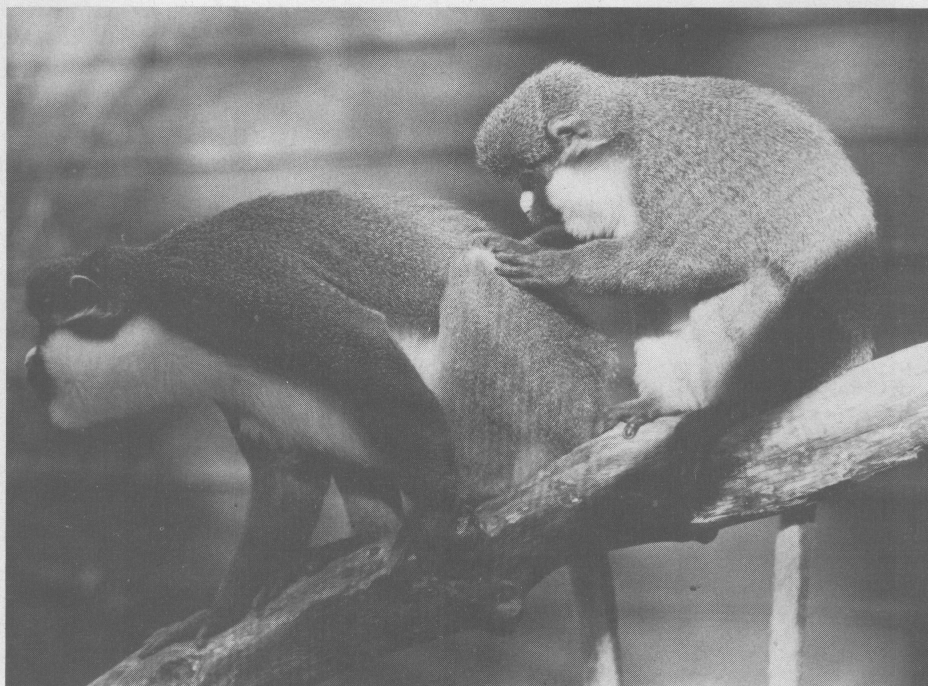
Algemeen wordt aangenomen dat het HIV (het Humane Immunodeficiëncy Virus, dat is het retrovirus dat - onder andere - AIDS veroorzaakt) afkomstig is uit Afrika. Het HIV vertoont voor wat betreft zijn genetische samenstelling grote overeenkomsten met een soortgelijk virus (het STLV) dat bij bepaalde Afrikaanse apensoorten voorkomt. Hetzelfde geldt trouwens in nog sterkere mate voor een tweede "aidsvirus", het HIV 2, dat inmiddels is gevonden in West Afrika (en ook al in Portugal, Zweden, Frankrijk en Brazilië).
Het is al met al aannemelijk dat de menselijke "Aidsvirussen" zijn geëvolueerd uit soortgelijke bij apen voorkomende retrovirussen. De vraag is echter: hoe zijn die virussen van de aap op de mens "overgestapt"? Daarvoor zijn verschillende verklaringen bedacht. De drie meest genoemde daarvan zijn:

- mensen zouden besmet apevlees hebben gegeten,
- besmette apen zouden mensen hebben gebeten,
- insekten zouden het virus van besmette apen naar de mens hebben overgebracht.

Om redenen van virologische aard zijn deze verklaringen alledrie in hoge mate onbevredigend.
Er is verondersteld dat seksueel contact tussen mensen en apen een rol heeft gespeeld. Gezien de onvermoede bekoorlijkheden die koeien en andere heerlijkheden der schepping in onze eigen contreien voor sommige plattelanders blijken te hebben is dit op zich geen absurde gedachte: er is geen reden om aan te nemen dat Afrikanen in dit opzicht beter of slechter zijn dan westerlingen. Toch is, gezien het nogal agressieve, krabberige en bijterige, karakter van de betreffende apen, seksueel contact van mensen met deze dieren niet erg waarschijnlijk, zodat ook deze verklaring met een fikse korrel zout moet worden genomen.
Onlangs verscheen in The Lancet (Engels medisch vakblad) een bericht van de onderzoeker F. Noireau uit Congo, Brazzaville waarin deze een geheel nieuw licht op deze zaak werpt! Noireau heeft een uit 1973 daterend boek, geschreven door ene Kashamura en handelend over de culturele en seksuele gewoontes van bewoners uit de gebieden rond de grote Afrikaanse meren, gevonden waarin een magisch ritueel wordt beschreven dat een rol zou kunnen hebben gespeeld bij de overdracht van retrovirussen van aap naar mens.
Het betreffende ritueel hield in dat van mannen en vrouwen, ter stimulering van hun seksuele activiteit, geslachtsdelen, rug en dijen werden ingesmeerd met vers apebloed. Vrouwen werden daarbij ingesmeerd met het bloed van vrouwtjesapen en mannen met het bloed van mannetjesapen.
Noireau vermeldt niet of deze behandeling aan zijn doel beantwoordde. Wel schrijft hij dat het niet onwaarschijnlijk is dat dit ritueel ten grondslag ligt aan het verschijnen van AIDS bij de mens.
Naar mijn mening is dit in ieder geval de meest plausibele verklaring tot nu toe voor het verschijnen van het "Aidsvirus" bij de mens!

■

Het is niet onwaarschijnlijk dat een magisch ritueel rond de grote Afrikaanse meren, waarin meerkatten een rol spelen, ten grondslag ligt aan het verschijnen van het Aidsvirus bij de mens. Foto Jan Anninga/Noorder Dierenpark.



Ontstaan van dikke darmkanker

In iedere lichaamscel bezitten we 23 paar chromosomen, dat zijn de uit DNA-ketens opgebouwde dragers van het genetisch materiaal waarvan de ene helft afkomstig is van onze vader en de andere helft van onze moeder.
Veranderingen in de op deze chromosomen gelegen genen spelen een rol bij verschillende ziekten, onder andere bij bepaalde (en misschien wel alle) vormen van kanker.
Onderzoekers van het Engelse Imperial Cancer Research Fund hebben nu op de lange arm van het vijfde chromosomenpaar een gen gelocaliseerd dat verantwoordelijk lijkt te zijn voor een bepaalde, erfelijk overdraagbare, vorm van kanker van de dikke darm. Een andere groep onderzoekers van hetzelfde Instituut vond bovendien aanwijzingen voor het feit dat één bepaald type mutatie (mutaties zijn "sprongsgewijs" optredende beschadigingen van het DNA) op hetzelfde chromosoom ten grondslag ligt aan het ontstaan van andere, niet erfelijk overdraagbare, vormen van dikke darmkanker. De onderzoekers maken melding van hun bevindingen in The Lancet van 15-8-87.
Genen op het vijfde chromosomenpaar lijken dus een rol te spelen bij het ontstaan van kanker van de dikke darm.

■

100 vragen over slapeloosheid

Ook dit boekje biedt een grote hoeveelheid nuttige informatie . Die informatie is overigens zowel van belang voor diegenen die doorgaans plegen te slapen als een roos als voor hen die worden geplaagd door zulke ellendigheden als: niet in slaap kunnen komen, steeds wakker worden, vroeg wakker worden, nachtmerries, slaapwandelen enzovoorts.
Ook het snurken van uw partner, de angstdromen van uw kind(eren), het in de slaap praten en nog vele andere zaken komen namelijk aan de orde. Veel aandacht wordt besteed aan de vraag: "wat is slaap nu eigenlijk?" en aan de werking van de vele soorten slaapmiddelen die er zijn. Ook de gevaren van het (langdurig) gebruik van laatstgenoemde middelen komen daarbij gelukkig uitvoerig aan bod. Een nuttig boekje dus!
"100 vragen over slapeloosheid" door Bert Klaassen; 1986; Het Spectrum BV; ISBN 90 274 9515 7; prijs: f. 9,90.

■

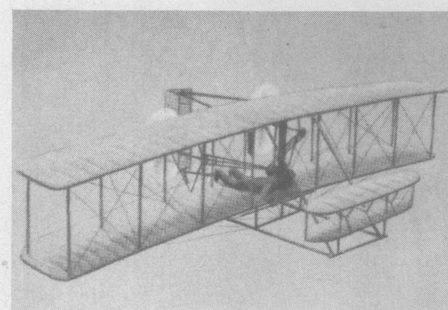
G.J. v. Lonkhuyzen

Het vliegtuig achterstevoren

Al een paar jaar verzekeren ons de deskundologen in de vliegwereld, dat we zullen terugkeren naar de canard vorm. Het vliegtuigmodel waarmee de gebroeders Wright geschiedenis maakten en waarvan het staartstuk aan de voorkant lijkt te zijn geplaatst en de grote vleugels aan de achterkant.

De Avtek 400 lijkt op een Canard. Maar hier is eenvoudig de stabilisator in plaats van aan de voet van het roer, op het dak van de cockpit geplaatst. Daarom kunnen er duwprops worden toegepast zonder dat ze hinderlijke propwash geven over de stabilisatieroeren.

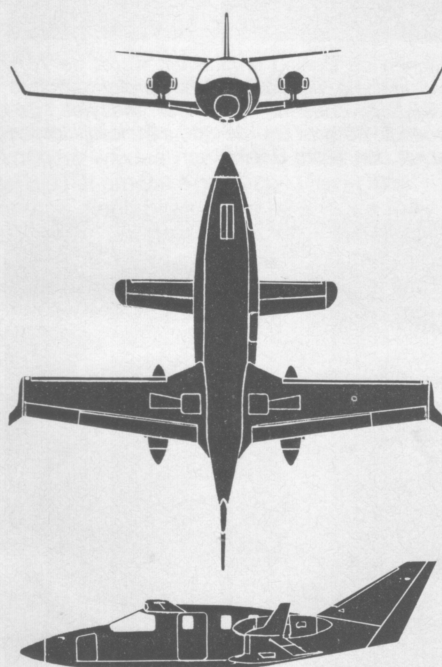
Dat is, aldus de deskundigen, een veel betere manier van vliegen. Het probleem is alleen, dat zo'n vliegtuig constructietechnisch heel moeilijk te maken blijkt als het behalve vliegen (zijn eigen structuur dragen dus) ook nog last te dragen krijgt: mensen en vracht...
En nu zijn er dan plotseling twee nieuwe vliegtuigen op de markt die allebei het canard model hebben, of liever: lijken te hebben. Het zijn geen echte canards. Het gaat bij zowel de Starship van Beechcraft als



Wat men houdt voor het eerste motorvliegtuig ter wereld, dat van Orville en Wilbur Wright, was een Canardtype.



De Avanti P180 die volgens de fabrikant hoger en sneller kan kruisen dan welk ander zakenvliegtuig ook: 740 kilometer per uur op 41.000 voet (plm 13.660 meter). Van dit vliegtuig is het voorvleugeltje bijna een echte Canard: er zitten flaps aan, maar die worden niet echt door de piloot bediend.



De Starship 1 van Beechcraft. Het kleine vleugeltje voor wekt de indruk een canardvleugel te zijn, maar er zitten geen bewegende flaps en slats aan. Nog net te zien is dat het roer gewoon achter aan de romp zit, maar naar omlaag steekt in plaats van omhoog.

bij de Avanti P180 van Piaggio om vliegtuigen met een hulpvleugel en dat is een heel verschil. Bij de echte canard is de kleine voorvleugel een stabilo, compleet met stuurflappen. Ze kunnen (en moeten) de piloot helpen het toestel met de neus omhoog dan wel omlaag te laten gaan op momenten dat de piloot dat wenst.
Maar bij de Starship gaat het om stijve vleugeltjes, waaraan niets beweegt. Het zijn echt vleugels in die zin, dat ze dienen om aan de neus van het vliegtuig wat extra lift te geven.
Bij de Avanti van Piaggio ligt het iets anders: de machine heeft achter zijn grote vleugel een volstrekt normaal roer en stabilo. Maar het voorvleugeltje heeft wel beweegbare flappen. Ze kunnen echter niet door de piloot worden bediend. De voorvleugelflaps gaan mee naar buiten als de hoofdvleugelflaps dat doen. De voorvleugel bij de Avanti heeft dus inderdaad uitsluitend een extra-lift functie, maar dat extra wordt door trimmaatregelen in goede verhouding gehouden met de lift van de hoofdvleugel. Bij de Starship uit Wichita, Kansas is dat iets moeilijker te constateren. Daar zit twee stuurroeren aan de vleugeluiteinden en daar steekt bovendien nog een stuurroer naar beneden waar dat bij ouderwetse machines omhoog steekt. Achter de hoofdvleugel heeft de Starship geen stabilo's meer, maar daarom, is de neusvleugel dan ook veel geprononceerder dan bij de Avanti.

Waar is dat alles goed voor?

Beide fabrikanten hebben in essentie dezelfde argumenten voor deze nieuwe lijn:

- vliegen zou veel gemakkelijker zijn,
- de stabiliteit is veel groter, maar de wendbaarheid ook,
- de constructie is veel lichter geworden en dus heb je minder brandstof nodig.

Beide merken - heel opvallend - maken gebruik van duwprops. Ze hebben bij deze typen veel voordelen: de besturing wordt er eenduidiger door, want de stuwkracht komt echt van **achter** het vliegtuig. Propwashproblemen (vermindering van de draagkracht van de vleugels omdat de propellorluchtstroom er storend op werkt) zijn bij de Starship voorkomen door gebruik te maken van stuurroeren aan de vleugeluiteinden (tipsails) en bij de Avanti door de hoge plaatsing van het stabilo.
Beide merken betogen ook, dat deze vliegtuigen - dank zij hun vorm - veel meer passagierscomfort bieden. Dat ze om al deze heel goede redenen niet tien jaar eerder werden gebouwd komt - zegt men zowel bij Beechcraft als bij Piaggio - omdat men de technologie nog niet goed kende en de techniek nog niet helemaal onder de knie had.

Kunststof

Dat lijkt dan nu wel zo te zijn en waarschijnlijk in hoge mate dankzij de mogelijkheden die kunststof biedt. Bij de Starship is zo goed als de hele romp van kunststof (als een Starship uit de autoclaaf komt is hij bijna zwart). Bij de Avanti is het gebruik van kunststoffen iets bescheidener. Dat komt omdat Piaggio minder geïnteresseerd is in de invoering van nieuwe technieken en alleen wil werken met dat wat een vliegtuig lichter maakt en sterker en zo mogelijk goedkoper.
Voor de rest komen beide fabrieken met de gebruikelijke aanprijzingen: zuiniger, stiller en sneller dan alle voorgangers en vooral: hij vliegt als een straaljager en landt en start als een sportvliegtuig.
Piaggio heeft voor de bouw van de vleugels een nieuwe manier ontworpen: zo min mogelijk klinknagels gebruiken om geen storingen in de luchtstroom te krijgen. Dat gebeurt door de vleugels in één geheel met de ribben en spanten te maken. Dat wil overigens niet zeggen dat aan de machine niet ook door grote toeleveranciers is gewerkt: Zo heeft men voor tests de windtunnels gebruikt van de universiteit van Wichita, van Boeing Aerospace en van General Dynamics en worden de kunststof delen van het vliegtuig gemaakt bij Sikorsky.
Als de gebroeders Wright nu zo'n Avanti of een Starship (of een nog niet in Europa vertoonde Avtek 400) zouden zien, zouden ze toch iets herkennen van hun eigen ontwerp. Wij kijken er nog wat vreemd tegen aan; vinden dat ze eigenlijk achterstevoren vliegen. ■

Pieto van Buysen
Siso code 659

Boeing's 737 "Babyjet"

Onlangs heeft Boeing besloten van haar populaire tweemotorig 737 straalverkeersvliegtuig een nieuwe versie te gaan bouwen, aangeduid met 737-500. Het gaat hier om de één na kleinste van de tot nu toe uitgebrachte versies, die specifiek afgestemd wordt op het vervoer van 110 tot 132 passagiers op de wat minder drukbezette routes over korte tot middellange afstanden. Daarmee werpt Boeing zich nu ook op het marktsegment, waarvoor de Fokker 100, McDonnell Douglas MD-87 en British Aerospace 146-300 zijn afgestemd.

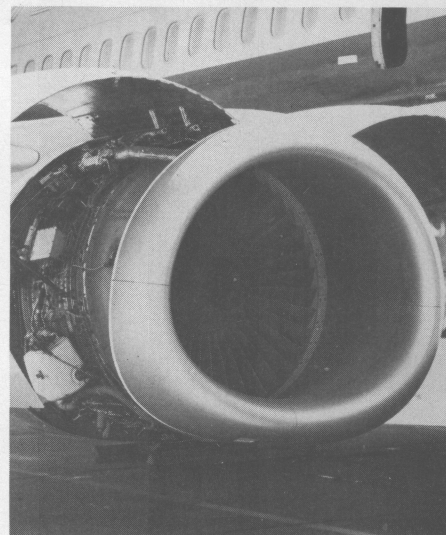
Hoewel de nieuwe 500 ongeveer dezelfde passagierscapaciteit krijgt als de standaard 737-200, wijkt die toch op vele punten af van zijn voorganger. De nieuwste technische snufjes, welke trouwens ook al in de -300 en -400 versies worden toegepast, kan men eveneens bij de -500 aantreffen. We noemen in dit verband een verbeterd vleugelontwerp, een geavanceerd vluchtmanagement systeem waarmee het toestel automatisch bestuurd en genavigeerd kan worden, alsmede de toepassing van gewichtsbesparende materialen. Ten slotte de introductie van geluidsarme en brandstofzuinige straalmotoren met hoge omloopsnelheden en grote fandiameters. Vooral dit laatste kenmerk heeft de Boeing ontwerpers indertijd, toen dit type motor voor het eerst bij de -300 werd geïntroduceerd, de nodige hoofdbrekens bezorgd. Dit soort motor, in ons geval de General Electric/Snecma CFM56-3, kon niet op dezelfde manier bevestigd worden als de Pratt & Whitney JT8D bij de 737-200. Bij laatstgenoemde type hangen die onder de vleugel, doch de grotere diameter van de nieuwe motor liet deze bouwwijze niet toe. En wel om de doodeenvoudige reden dat er dan allerlei rommel in de motor kan worden gezogen, met alle gevolgen van dien. Daarom zat er niets anders op dan de motoren vóór de vleugel te plaatsen, inplaats van eronder. Wel moesten daartoe verschillende motoraccessoires van de onderzijde naar de zijkanten worden verplaatst. Zo alleen kon de motorgondel aan de onderkant worden afgeplat en ontstond de markante luchtinlaat.



Binnen de Boeing-organisatie wordt de 737, het kleinste vliegtuig van 's werelds grootste vliegtuigproducent, ook wel 'babyjet' genoemd. Zo gaat de 737-500 in huisstijlkleuren er uit zien. (Foto Boeing).

747 Stretch	550
747	400
747SP	300
777	218
767	211
757	177
707	150
727	135
737	95

Overzicht van de Boeing familie.



Vanaf de 737-300 worden alle versies uitgerust met de General Electric/Snecma CFM56-3 motoren. De afgeplatte onderkant van de luchtinlaat doet hen makkelijk onderscheiden van de 737-100 en -200 versies. (Foto GE/Snecma).

Vervanging 737-200

Alle 737-500 toestellen zullen worden voorzien van CFM56-3-B1 motoren met een stuwdruk van 8400 of 9100 kg, afhankelijk van de wensen van de betrokken luchtvaartmaatschappij. Overigens is dit hetzelfde motortype dat ook wordt toegepast bij de grotere 737-300 en 737-400 verkeersvliegtuigen.

Hoewel de zeer flexibele 737-200 nog in beperkte mate in produktie blijft, worden vrijwel uitsluitend orders geplaatst voor de nieuwe generatie 737-versies. Het ligt dan ook in de lijn der verwachting, dat wanneer eenmaal de nieuwe -500 uitvoering beschikbaar komt, de vraag naar de 737-200 zo gering zal worden dat Boeing wel zal besluiten haar uit produktie te nemen. Immers de -500 is bestemd voor 110 tot 130 stoelen, het marktsegment waarvoor ook in de jaren zestig de 737-200 werd ontworpen.

Bij de -500 kan de klant kiezen uit startgewichten variërend van 52.400 kg tot 60.550 kg. In dit laatste geval kan meer lading worden meegenomen of kan een groter vliegbereik worden gerealiseerd. Uitgerust met de sterkere CFM56-3-B1 motoren en extra brandstoftanks kan de -500 non-stop vluchten uitvoeren tot 5550 km met 108 passagiers in twee klassen. ■

Cees Steijger
Siso code 399.3

Vliegende Hollanders voor een keer terug naar Engelse basis



In het oorlogsjaar 1944 voerde het Nederlandse 320-Squadron vanaf de beroemde Engelse vliegbasis Dunsfold met North American Mitchell bommenwerpers aanvallen uit op Duitse stellingen, voornamelijk langs de Nederlandse, Belgische en Franse kust. Dunsfold was tijdens de geallieerde invasie op 6 juni 1944 ook vertrekpunt voor de zware aanvallen op de Duitse kustverdedigingswerken in de rotsen achter de Normandische stranden tussen Arromanches en Quistreham. Voor één keer keerde een groep van ruim vijftig oud-320-Squadron-vliegers naar het Engelse Dunsfold terug.



Een formatie B25 Mitchells van het 320 Squadron boven de Engelse basis Dunsfold. Illustratie N.M. Peeters.

Naar Engeland ontsnapt

Kort na de Duitse aanval op ons land in mei 1940, zagen tachtig Nederlandse militairen van de Marine Luchtvaart Dienst (MLD) kans om met 27 Fokker vliegboten via Frankrijk naar Engeland te ontsnappen. Acht van deze Fokker vliegtuigen - T.8W toestellen, die met torpedo's konden worden uitgerust - werden naar de Royal Air Force (RAF) basis Pembroke Dock in Wales gedirigeerd, waar een nieuw squadron werd opgericht. Aanvankelijk doopte de Nederlandse marinestaf deze Fokker-eenheid tot No.1 Squadron. De Air Staff van de RAF besliste echter anders en liet op 1 augustus 1940 de oprichting van 320 Squadron RDNAS (Royal Dutch Naval Air Service) officieel bevestigen. Het squadron werd vervolgens opgenomen in de RAF Coastal Command.
Met de Fokker T.8W's van 320 Squadron werden hoofdzakelijk operationele missies boven de Ierse Zee gemaakt. Maar er werden ook enkele gevaarlijke vluchten gemaakt naar het Tjeuke Meer, om agenten van het Nederlandse verzet op te pikken. Na een paar maanden - er waren toen 110 oorlogsvluchten met de Fokkers gemaakt - moesten de toestellen worden teruggetrokken vanwege problemen die ontstonden doordat er geen reserve-onderdelen van de T.8W meer verkrijgbaar waren.
De Fokker vliegtuigen werden noodgedwongen aan de kant gezet en vervangen door Lockheed Hudsons. Dat waren tweemotorige, omgebouwde passagiersvliegtuigen die door de RAF geschikt waren gemaakt voor maritieme patrouille-missies. Korte tijd vertrok het Nederlandse contigent naar de vliegbasis Leuchars in het noorden van Schotland. Vanaf maart 1941 vloog het Squadron vooral naar de Noorse wateren en probeerde het Duitse oppervlakteschepen in de noordelijke Noordzee te pakken te krijgen. Een jaar later alweer verhuisde het Squadron naar de vliegbasis Bircham Newton in het Engelse graafschap Norfolk. Nu kwamen ook Duitse doelen in de Duitse bocht en langs de kust van Nederland en België binnen het bereik. In het voorjaar van 1943 schakelde het Nederlandse 320 Squadron van de Hudson over op de North American B-25 Mitchell.

Naar Dunsfold

Op Valkenburg verzamelden zich in begin augustus een groep van ruim vijftig 320 Squadron-veteranen. Ze waren hier dit keer niet voor het bijwonen van een gebruikelijke reünie, maar voor een tweedaagse 'Sentimental Journey' naar de vliegbasis Dunsfold. De reis was onder meer mogelijk gemaakt door sponsoring van de Britse vliegtuigfabrikant British Aerospace, die al sinds jaar en dag de vliegbasis Dunsfold als testcentrum gebruikt en hier ook een grote fabriek heeft waar de Harrier en Tornado gevechtsvliegtuigen werden geproduceerd. British Aerospace had een splinternieuw BAe146 passagiersvliegtuig beschikbaar gesteld, waarmee de Nederlandse veteranen van Valkenburg naar Dunsfold werden gevlogen.
Het weerzien van de Engelse basis na ruim veertig jaar was voor velen een emotionele gebeurtenis. Weinig is er op het vliegveld veranderd. Enkele van de grote hangars uit 1944 worden nog steeds gebruikt, terwijl de nissenhutten uit de oorlog er zelfs nog zijn en bovendien nog intensief voor opslag worden gebruikt! Een van de hoogtepunten van het tweedaagse bezoek, was de kerkdienst in de dorpskerk ter ere van de tientallen gevallen kameraden. Nederlanders die niet meer van hun missie zijn teruggekeerd, boven vijandelijk gebied zijn neergehaald, of eenzaam in een Engels legerhospitaal aan hun verwondingen zijn overleden.
Gedurende de oorlogsjaren verloor 320 Squadron twee Fokker T.8W's, 21 Hudsons en 33 Mitchells. ■

Menselijk gedrag

In hoeverre is het menselijk gedrag erfelijk bepaald en hoever strekt onze macht zich uit om sommige neigingen te veranderen? Een beschouwing van het menselijk gedrag brengt veel wetenswaardigheden aan het licht over het dierlijk gedrag. Wij worden hierbij niet alleen geconfronteerd met het dier in de mens, maar ook met de mens in het dier.

Wanneer een baby genoeg gedronken heeft, wendt het hoofdje zich van de moederborst af. Dit wordt met een zijwaartse beweging gedaan die zeker niet verkeerd kan worden verstaan. Als de moeder de borst weer aanbiedt, dan verandert de zijwaartse beweging in een soort hoofdschudden als een duidelijk teken van afwijzing. Een kind dat een stuk speelgoed niet meer wil, schuift het demonstratief aan de kant en geeft met een vooruitgestoken grijpende hand te kennen dat het iets anders wil. Hier hebben we met een duidelijk aangeboren gedragsuitingen te doen. Deze zijn zonder twijfel erfelijk bepaald.

Aangeboren of aangeleerd?

We blijven nog even bij de baby. Want daar kunnen we in dit opzicht nog veel van leren. Bij de geboorte beschikt hij al over enige functies, die voor het verdere leven absoluut noodzakelijk zijn: ademen, zuigen, huilen, zich vastgrijpen, plassen en nog veel meer. Het observeren van het kind leert ons, dat de bewegingen die hiervoor worden gemaakt, niet zijn aangeleerd. Deze zijn aangeboren en hierover bestaat vrijwel geen twijfel meer.
Er zijn ook gedragingen die zich pas later, tijdens de groei, ontwikkelen. Daarvan is het moeilijker vast te stellen of deze aangeboren zijn of aangeleerd, dat wil zeggen: erfelijk vastgelegd of niet. Heel belangrijk zijn in dat verband kinderen bij wie bepaalde ervaringsmogelijkheden uitgesloten zijn, bijvoorbeeld kinderen die blind en doof geboren zijn. Zij kunnen aan de mensen om hen heen niet zien of horen of zij bijvoorbeeld verdrietig, vrolijk of boos zijn, of zij huilen of lachen of lucht geven aan hun kwaadheid.
Opgegroeid in een absolute duisternis en stilte, is zo'n gehandicapte voor het waarnemen van zijn medemens slechts aangewezen op reuk- en tastprikkels. Hoewel die heel belangrijk zijn, zijn ze toch onvoldoende voor het waarnemen van allerlei gedragingen. Als de mens de bewegingen bij al deze uitdrukkingen zou moeten leren, dan zouden die bij blind- of doofgeborenen duidelijk af moeten wijken. Dit is

De chimpansee staat ons in lichamelijk en geestelijk opzicht het meest nabij.



echter niet het geval: blind en doof geboren kinderen huilen en lachen als een ander kind!

Primitieve culturen

Een Pygmeeënmoeder in Centraal-Afrika liefkoost haar kind met dezelfde bewegingen als een moeder van elk ander mensenras. Het kind wordt beklopt en gekust en tegen het lichaam gehouden en vriendelijk toegeknikt. De wenkbrouwen worden bij dit toeknikken snel opgetrokken. Het kind wordt toegesproken met een karakteristieke hoge stem.
Zo komen dreighandelingen eveneens bij alle rassen en volken op dezelfde wijze voor. Aanstaren blijkt overal als dreigen te worden beschouwd. Agressieve figuren kunnen dit op irritante wijze doen en dat juist agressieve figuren dit doen, houdt verband met het binnendringen van iemands persoonlijke ruimte, de minimumafstand die levende wezens ten opzichte van elkaar willen bewaren (zie A&K nr.4-87).

De paring van de mens heeft als partnerbindende functie meer betekenins gekregen dan de noodzaak tot instandhouding van de soort.



Verzoeningsgedrag

Mensen pruilen om zich te verzoenen. Verzoeningsgebaren zijn ook in de dierenwereld overbekend. Het lichaamsverzorgen en het voeren zijn van dergelijke gedragshandelingen, die in de dierentuin vaak zijn te zien. Bij apen staat het als "vlooien" bekend, maar die sociale huidverzorging heeft niets van doen met het verwijderen van de bekende kleine beestjes; eerder van zoutkristalletjes en andere ongerechtigheden. Duidelijk kan men het ontspannend effeckt van zo'n behandeling zien.
Kinderlijk gedrag werkt bijzonder kalmerend, omdat jongen nu eenmaal niet worden aangevallen. Seksuele prikkels die van een individu van het andere geslacht uitgaan, maken de kans op een aanval aanzienlijk kleiner. Bij bavianen is het verzoeningsgebaar duidelijk afgeleid van het paringsaanbod van het vrouwtje. Hagedissen kunnen op karakteristieke wijze trappelen met hun poten ter verzoening. Flamingo's trekken bij bedreiging hun hals terug, waarmee zij laten zien niets te kunnen of willen ondernemen. Gedragshandelingen bij verschillende rassen en volken kunnen tot in de kleinste details op elkaar lijken. Een prachtig voorbeeld hiervan is de zogenaamde ogengroet die uitdrukking geeft van blijde verrassing en overal ter wereld een bevestiging van het sociale contact betekent. Deze groet bestaat uit een glimlach waarbij met een knik en een uiterst snel optrekken van de wenkbrauwen.

Mensapen

De chimpansees lijken lichamelijk het meest op ons van alle apen. Wat gedrag betreft hebben wij dan ook heel wat met hen gemeen. Het is daarom zeker niet verkeerd om van een soort erfenis te spreken. Worden wij woedend, dan laten we onze tanden zien. We doen de mondhoeken dan open en trekken de hoeken naar beneden. Apen kunnen bij dergelijke omstandigheden op dezelfde manier hun lange boventanden op niet mis te verstane wijze ontbloten. Honden en wolven eveneens. Chimpansees kussen, bekloppen en omarmen hun jongen op dezelfde wijze als mensen. Volwassen dieren passen dergelijke vriendelijke gebaren ook onder elkaar toe.

Mimiek

Bezoekers van een dierentuin vinden kamelen en dromedarissen maar vaak verwaande, hooghartige dieren. Tekenaars van dierenstripverhalen laten dit dan ook bij voorkeur uitkomen. We komen echter al snel tot de conclusie dat deze dieren hun verwaande indruk te danken hebben aan de hoge ligging van hun ogen ten opzichte van hun neus. Bij de mens drukt dit inderdaad verachting en afwijzing uit. De dieren zijn echter evenmin verwaand als een reekalfje of een kuikentje. De arend daarentegen is in de volksmond dapper. De scherpe mondspleet is een uitdrukking van vastberadenheid, terwijl de beenkammen boven de ogen dit nogeens versterken. Zo lijkt hij met naar binnengetrokken mondhoeken sprekend op iemand die met gefronst voorhoofd vastbesloten voor zich uitkijkt. Het is dan ook niet voor niets dat Marten Toonder in zijn Tom Poes en Olivier Bommel-strip als de oubollige burgemeester van Rommeldam het nijlpaard heeft gekozen.
De mimiek van onze medemens kan hoogstwaarschijnlijk van nature via enige eenvoudige kenmerken worden verstaan. Een belangrijke aanwijzing is, dat wij op

eenvoudige schetsen van gezichtsuitdrukkingen reageren en dat dierengezichten worden geïnterpreteerd alsof zij menselijke stemmingen weerspiegelen. Uit een onderzoek dat bij de Papoea's is gedaan, bleek, dat zij van de gefilmde uitdrukkingen van Japanners een volkomen juiste interpretatie wisten te geven. De taal van het gezicht en het gebaar blijkt een kosmopolitische communicatie te zijn, een soort esperanto van gedrag.

Het aangeboren herkennen van menselijke stemmingen en eigenschappen met behulp van de ogen is hiermee aangetoond. Het blijkt echter ook op het gebied van andere zintuigen te bestaan, bijvoorbeeld bij het gehoor. Het herkennen van bepaalde geluidssignalen is vermoedelijk eveneens aangeboren. Een baby is van nature niet bang voor een muis. De moeder misschien echter wel en zal een luide kreet van schrik laten horen. Zo wordt de kreet van de moeder door de baby geassocieerd met het zien van een muis. De angst voor harde geluiden is de mens aangeboren, is dus genetisch vastgelegd. Zal het kind later een muis zien, dan is er een behoorlijke kans dat het al bij voorbaat zal schrikken. Mogelijk is de angst voor muizen op deze manier ontstaan.

Verder kunnen bepaalde ritmen en melodieën een zeker effect te hebben op onze stemming. Dit komt prachtig bij wiegeliederen tot uiting. Deze hebben altijd eén kalmerende invloed op de toehoorders. In welke taal het ten gehore wordt gebracht, doet niet terzake.

Aangeboren herkenning

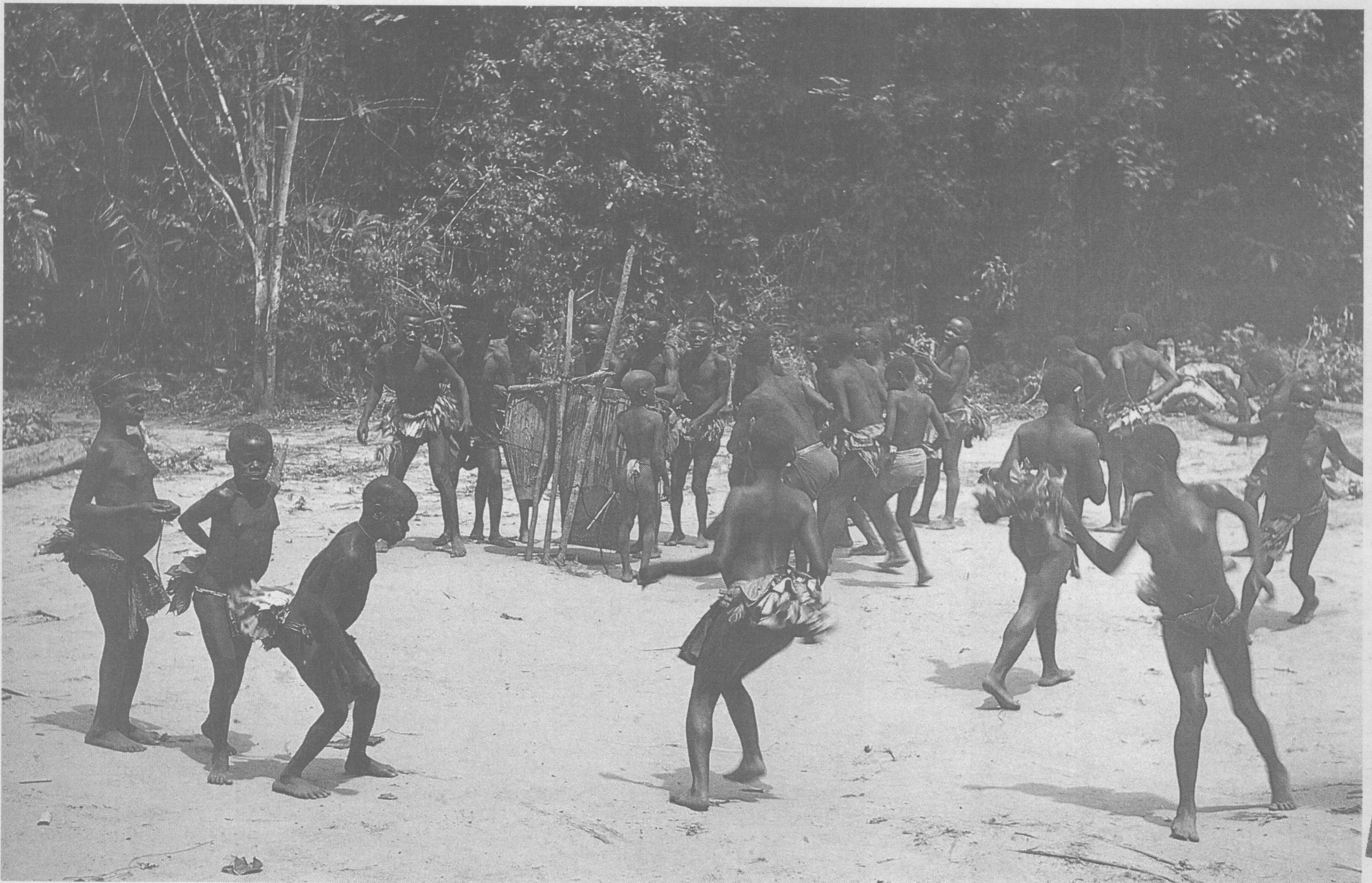
Een haas deinst terug bij een afgrond die met een glazen plaat is afgedekt en dus niet gevaarlijk is. Heeft de ervaring hem geleerd om in dit opzicht voorzichtig te zijn? Een jong haasje zonder enige ervaring doet het echter ook, hoewel hij of zij nog nooit van een steile helling is gevallen. De stekelbaarsman herkent in een soortgenoot met zilveren buik een vrouwtje, terwijl een rode buik hem onmiddelijk op zijn hoede doet zijn: dan heeft hij namelijk met een rivaal te doen. Hij moet zijn territorium verdedigen. Is een stekelbaarsman geïsoleerd opgegroeid en heeft hij nooit contact gehad met soortgenoten, dan vertoont hij toch dezelfde reactie: een zilveren buik is een vrouwtje en bij een medediger is de buik intensief rood. Een namaakvisje met een zilverkleurige buik wordt het hof gemaakt en het rode-buikmodel aangevallen. Er is een duidelijk aangeboren herkenning aanwezig.

Ook de mens heeft van die aangeboren gedragshandelingen die doelmatig zijn. Plaatst men een twee weken oude baby voor een projectiescherm waarop een donkere vlek verschijnt die steeds groter wordt, dan gedraagt de baby zich alsof het voorwerp recht op hem afkomt. De baby herkent dus een naderend voorwerp, ook al is het optisch bedrog, hij wendt het gezicht af en maakt afwerende bewegingen met de handen. Bovendien krijgt het een versnelde polsslag. Ervaring speelt hier geen rol, het kind is nog nooit met iets in botsing gekomen. Als men de vlek op het scherm kleiner laat worden veroorzaakt dit helemaal geen angst. Als het scherm een voorwerp laat zien dat dichtbij lijkt te zijn, dan grijpt het ernaar en vertoont tekenen van spanning als de aanrakingsprikkel achterwege blijft, de polsslag wordt sneller. Wanneer de baby het voorwerp aanraakt dan verandert de polsslag niet.

Aangeboren of leerproces?

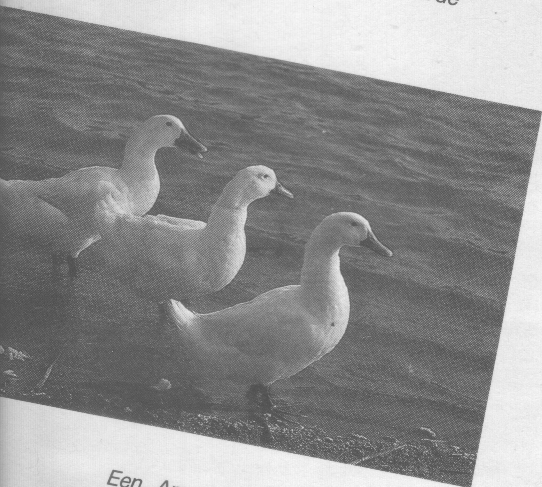
De bereidheid om een bepaalde gedragshandeling uit te voeren, kan door drang worden ingegeven. Een modern begrip hiervoor is motivatie. Honger en dorst zijn goede voorbeelden hiervan, evenals sek-

Centraalafrikaanse Pygmeeën: andere gedragsnormen op seksueel, religieus en agressief gebied.

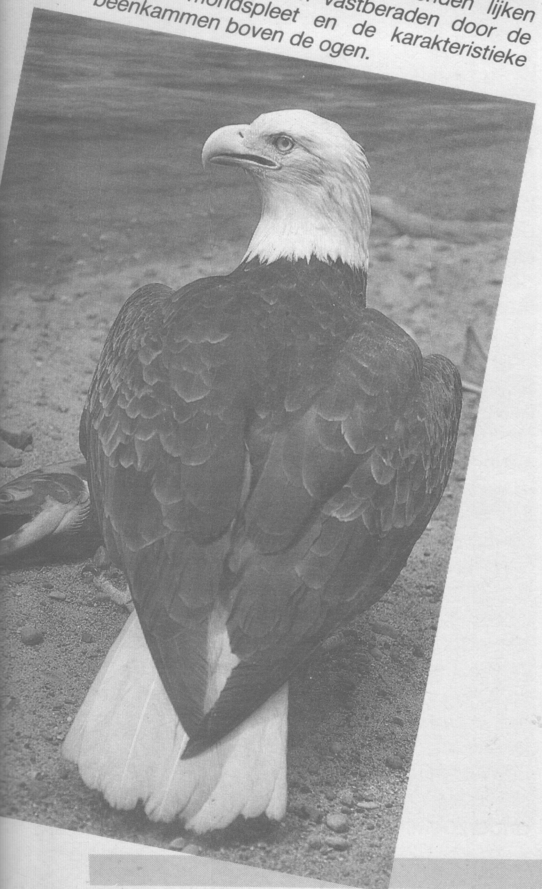




Een Bantoevrouw met kinderen in een draagdoek. Voor de normale ontwikkeling van het gedrag is een nauw contact van het kind met de moeder zeer gewenst.



Een Amerikaanse zeearend. Arenden lijken schijnbaar dapper en vastberaden door de scherpe mondspleet en de karakteristieke beenkammen boven de ogen.



suele behoefte. Bij sommige dieren en bij de mens is met zekerheid een agressieve drang aangetoond. Toch is men het er nog niet over eens of die is aangeboren of op een leerproces berust. Voor de eerste opvatting pleit het feit dat agressief gedrag over de hele wereld verbreid is. Daar komt nog bij dat veel culturen met vreedzame idealen gewoonten hebben ontwikkeld waardoor agressie in onschuldige vormen kan worden uitgeleefd. Sport is zo'n veel beoefende gewoonte, vaak "ventielgewoonten" genoemd, waarlangs het overtollige "agressiegas" kan ontsnappen. Hierdoor wordt een te grote spanning voorkomen.

In een experiment werd een groep studenten kwaad gemaakt. Toen hun bloeddruk duidelijk gestegen was, splitste de onderzoeker de groep in twee afdelingen en kregen zij te horen dat de proefleider zelf nu proefpersoon was. Door op een knop te drukken konden de studenten hem laten weten wanneer hij fouten maakte. De ene groep werd wijsgemaakt dat de proefleider een elektrische schok kreeg als zij op de knop drukten, terwijl de andere groep te horen kreeg dat er een blauw lichtje ging branden. Bij de laatste groep bleef men kwaad: een blauw lichtje vormt nu eenmaal geen strafprikkel en de bloeddruk bleef daardoor hoog. De andere groep kon zich door het toedienen van elektrische schokken afreageren.

Woedereacties

Bij de mens blijken dezelfde delen van de hersenen voor agressie verantwoordelijk te zijn als bij andere gewervelde dieren. Elektrische prikkeling van die gebieden kan bij mens en dier agressief gedrag tot gevolg hebben. Ook zijn er uitwendige prikkels die woedereacties tot gevolg kunnen hebben. Deze ontstaan door de activiteit van zenuwcellen in de hersenstam en de slaapkwab.

Er zijn dus in het zenuwstelsel bepaalde gebieden die duidelijk aan agressief gedrag ten grondslag liggen. Hieruit kan worden geconcludeerd dat er ook bij de mens een aangeboren agressieve drang bestaat. Agressie kan door leren sterk worden beïnvloed. Zo kunnen jonge vreedzame dieren later bijzonder agressief worden als zij door buitensporig agressieve pleegouders worden grootgebracht. Bij de mens kan agressief gedrag een regelrecht gevolg zijn van frustraties in de jeugd. Kinderen die met strenge hand of op hardhandige wijze zijn opgevoed, kunnen een neiging hebben tot criminele delicten en ruw gedrag. Er kan echter ook een versterking van het agressieve gedrag optreden bij mensen die juist zijn opgevoed volgens een zachtzinnige methode. Agressie kan door leren worden beïnvloed, waarbij zeker een aangeboren en dus genetische factor aanwezig is.

Opmerkelijk voorkeur

Draait men bandopnamen van verschillende zangen af voor een jonge vogel, dan kiest het dier steevast de soorteigen zang als voorbeeld voor imitatie. De soortgenoot van het andere geslacht waarmee zij later seksuele omgang zullen hebben, leren veel vogels al vroeg herkennen, ver voor de geslachtsrijpheid. Kalkoenen en kauwen bijvoorbeeld, die door de mens zijn grootgebracht, baltsen later tegen die mensen. Ze doen dit ook als ze inmiddels met eigen soortgenoten hebben samengeleefd. Zelfs na een gedwongen paring met een soortgenoot.

Moederbinding

Een apemoeder met haar jong is in de dierentuin een van de ontroerendste en leerzaamste taferelen. Met handen en voeten aan de moeder geklemd, wordt het jong overal mee naar toegedragen. Ook bij de mens is het lichamelijk contact met de moeder een belangrijke voorwaarde voor een normale ontwikkeling van het gedrag van het kind. Vroeger dacht men dat kinderen pas door een beloning met voedsel aan de moeder worden gebonden. Dat is niet zo. Zonder voedsel blijkt die relatie ook te bestaan. Eerst is deze met behulp van enige signalen vrij oppervlakkig, maar verdiept zich al snel. Dit gebeurt niet alleen door de persoonlijke binding van de moeder aan het kind, maar ook doordat het kind zich in de tweede helft van het eerste levensjaar sterk aan de moeder bindt.

Dit is erg belangrijk want ieder kind heeft behoefte aan een binding met een vaste persoon. Mist het kind deze binding, dan kunnen ernstige ontwikkelingsstoornissen hier het gevolg van zijn. Met de ontwikkeling van de persoonlijke binding kan het kind vaak een afwijkende houding tegenover vreemden vertonen. Het gevolg hiervan is, dat het kind eerst angst voor onbekenden vertoont en hen later ook afweert.

Het herkennen van vijanden schijnt aangeboren te zijn: onbekend is vijand, bekend is vriend. Blind en doof geboren kinderen leren ons dat het maken van dit onderscheid niet op ervaring berust. Kinderen die nooit iets onaangenaams van vreemden hebben ondervonden, ontwikkelen toch angst voor onbekenden. Dit is bij kinderen van alle rassen en volken vastgesteld en er bestaan in dit opzicht geen verschillen.

Bij de binding met de partner gaat dit anders. Deze ontwikkelt zich en wordt versterkt door gedragspatronen die in de moeder-kindverhouding hun oorsprong vinden. Het fundament voor het duurzame karakter van de paarbinding schijnt bij de mens door een aantal eigenschappen te worden gevormd.

De meeste zoogdieren paren alleen in de

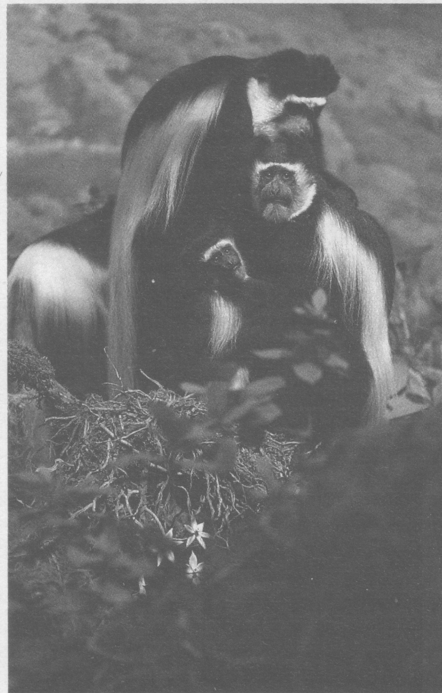
korte bronstperiode van de vrouwtjes, maar bij de hogere apen en de mens is het verband tussen bronsttijd en seksueel gedrag niet meer aanwezig. De vrouw is meestal bereid de seksuele toenadering van de man te aanvaarden, ook als ze niet in haar vruchtbare periode is. Zij kan de man daardoor aan zich binden. De paring van de mens speelt hierdoor niet alleen een rol in dienst van de voortplanting, maar heeft ook een partnerbindende functie gekregen. Deze functie blijkt zelfs boven de voortplantingsfunctie uit te gaan en is van onschatbare betekenis.

Cultuur

Een Jivaro-indiaan heeft behoefte aan andere gedragspatronen op seksueel en agressief gebied dan een Centraalafrikaanse Pygmee of een Eskimo in het hoge noorden. Bij de verstedelijkte Europeaan is het weer anders gesteld. Culturele patronen en normen variëren van plaats tot plaats. De mens bezit een groot aanpassingsvermogen. Hierdoor kan hij zich in de meest uiteenlopende milieu's ontwikkelen. Culturele normen zijn voor ons gedrag niet altijd dezelfde, ze zijn aan verandering onderhevig als de tijd of de omstandigheden dat vergen.
In sommige kringen heerst tegenwoordig de opvatting dat men de opgroeiende jeugd minder richtlijnen of normen hoeft mee te geven. Deze moeten zich van binnenuit ontwikkelen. De motivatie, de drang, moet uit het innerlijk komen. Is iemand een notoire drinker, doordat hij onvoldoende dagelijkse bezigheden heeft, dan moet hem na de ontwenningskuur niet op de eerste plaats worden geadviseerd om aan het werk te gaan, maar het initiatief moet van de persoon zelf uitgaan. Het resultaat is meestal dat de zaak door verveling weer mis gaat en de persoon in kwestie opnieuw aan de drank raakt.
Waaruit moet de mens zijn richtlijnen of normen ontwikkelen?
Het dierlijk fundament in ons gedrag is volkomen onvoldoende om een behoorlijke sociale samenleving te verkrijgen. Wil iemand in zijn latere leven behoorlijk aangepast zijn aan de gemeenschap, dan is hij op de overdracht van culturele maatstaven aangewezen. Daar kan men niet buiten. Deze maatstaven moeten wel voor verandering vatbaar blijven en moeten niet verstarren. De evolutie voltrekt zich echter niet met de zevenmijlslaarzen van een reus, maar met de kleine stapjes van Klein Duimpje.
Voor de culturele ontwikkeling blijkt precies hetzelfde te gelden. Gaat die ontwikkeling niet stap voor stap, maar wil men het van een totale revolutie of omwenteling hebben, dan dreigt het grote gevaar dat met het afbreken van gewoonten en tradities niet de weg van de vooruitgang wordt bewandeld, maar van de vernietiging van het moeizaam onstane cultuurpatroon. Aanpassing speelt in ons sociale gedrag ongetwijfeld een rol, maar hoe groot deze precies mag zijn, is nog niet vast te stellen. Door aanpassing zijn bij de mens in elk geval heel wat gedragselementen ontstaan: onverdraagzaamheid tegen buitenstaanders, agressie, streven naar dominantie, onderwerpingsbereidheid, vriendschap en alles wat met liefde en tederheid kan worden omschreven. Niet alle aanpassingen hoeven echter nuttig te zijn.



Een Afrikaanse neushoorn met jong. Ook jonge dieren moeten worden opgevoed.



Menselijk gedrag mag niet los van het dierlijke worden gezien. Afrikaanse colobus- of franjeapen gedragen zich vaak net als mensen.

Bouwsteen van de samenleving

Eén eigenschap is karakteristiek voor elk gezin, waar ook ter wereld: de beslotenheid. Typerend is ook de eigenschap van gezinnen dat ze zich ruimtelijk van andere afscheiden. Doorgaans zijn de gezinnen weer tot grotere groepen samengevoegd. Van nature bestond er een persoonlijke band tussen de leden van zo'n groep doordat ze elkaar kenden en met elkaars eigenaardigheden rekening konden houden. Dit was bijvoorbeeld bij verzamelaars- en jagersculturen het geval. In kleine dorpsgemeenschappen komt dit ook nog wel voor. Hier treffen we eigenlijk de situatie aan die bij de steentijdmens bestond.
De massamaatschappij zoals wij die nu kennen, deed eerst de anonieme gemeenschap ontstaan, die zo goed mogelijk door de binding aan een gemeenschappelijk doel moet functioneren. Bij de ene maatschappij blijkt dit beter te lukken dan bij de andere. De groep waarvan de leden elkaar persoonlijk kennen, vertegenwoordigt zonder twijfel de oorspronkelijke toestand. Tot op zekere hoogte is zo'n groep, waarbij vreemde indringers altijd weer agressie opwekken, besloten en territoriaal.
Territorialiteit, de plaatsgebonden onverdraagzaamheid, zou volgens sommige onderzoekers met de ontwikkeling van de

landbouw zijn ontstaan. Bij verzamelaars- en jagersculturen zou geen eigen terrein worden verdedigd. Toch is deze opvatting onjuist. De Bosjesmannen blijken bijvoorbeeld wel degelijk territoriaal te zijn en staan wat hun grondgebied betreft op hun rechten. Een beslissende invloed op de samenleving blijken ook genetisch bepaalde verschillen tussen seksen te hebben. Mannen hebben in alle culturen de neiging groepen te vormen, die als mannenbonden bekend staan en waar vrouwen absoluut geen toegang hebben. Ongetwijfeld moeten ze worden beschouwd als een doelmatige aanpassing aan verdediging en jacht. Doorgaans ontstaat een bepaalde rangorde tussen de leden van zo'n groep. Dit houdt zowel een streven tot ondergeschiktheid in, als een streven naar dominantie. De ondergeschikte past de gehoorzaamheid en de superieure het commanderen. Als alles goed verloopt, hoeft hier toch geen despotisme of dictatuur te worden gevreesd. Een leider heeft wel macht, maar wendt die aan ten dienste van de gemeenschap. Op een gegeven moment zal verantwoording moeten worden afgelegd. Zelfs in de dierengemeenschappen zijn hiervoor aanwijzingen te vinden, bij bavianen bijvoorbeeld. Een bewijs te meer dat wij voor een inzicht in onze eigen geest het onderzoek van de dierlijke wortels niet kunnen missen. Ook in dit opzicht is niets dierlijks ons vreemd. ■

Bij de paring wordt de persoonlijke ruimte tijdelijk opgegeven zoals bij deze Galapagosreuzenschildpadden.

Vuurwantsen kunnen hun persoonlijke ruimte opgeven om met elkaar een afschrikwekkend rood-zwart object te vormen. Een op buit beluste rover zal zich eerst bedenken.





Bij de paring wordt de persoonlijke ruimte tijdelijk opgegeven, dit geldt voor alle dieren, ook voor insekten zoals deze bladhaantjes. De rode mijten liften gratis mee.

Vakantie-eiland Kreta:

een bron van historie

De laatste jaren is Griekenland als vakantiebestemming enorm in trek geraakt. Veruit favoriet is het eiland Kreta. Hier ontmoeten Zon, cultuur en geschiedenis elkaar, op nog geen drie en half uur vliegen van Amsterdam.



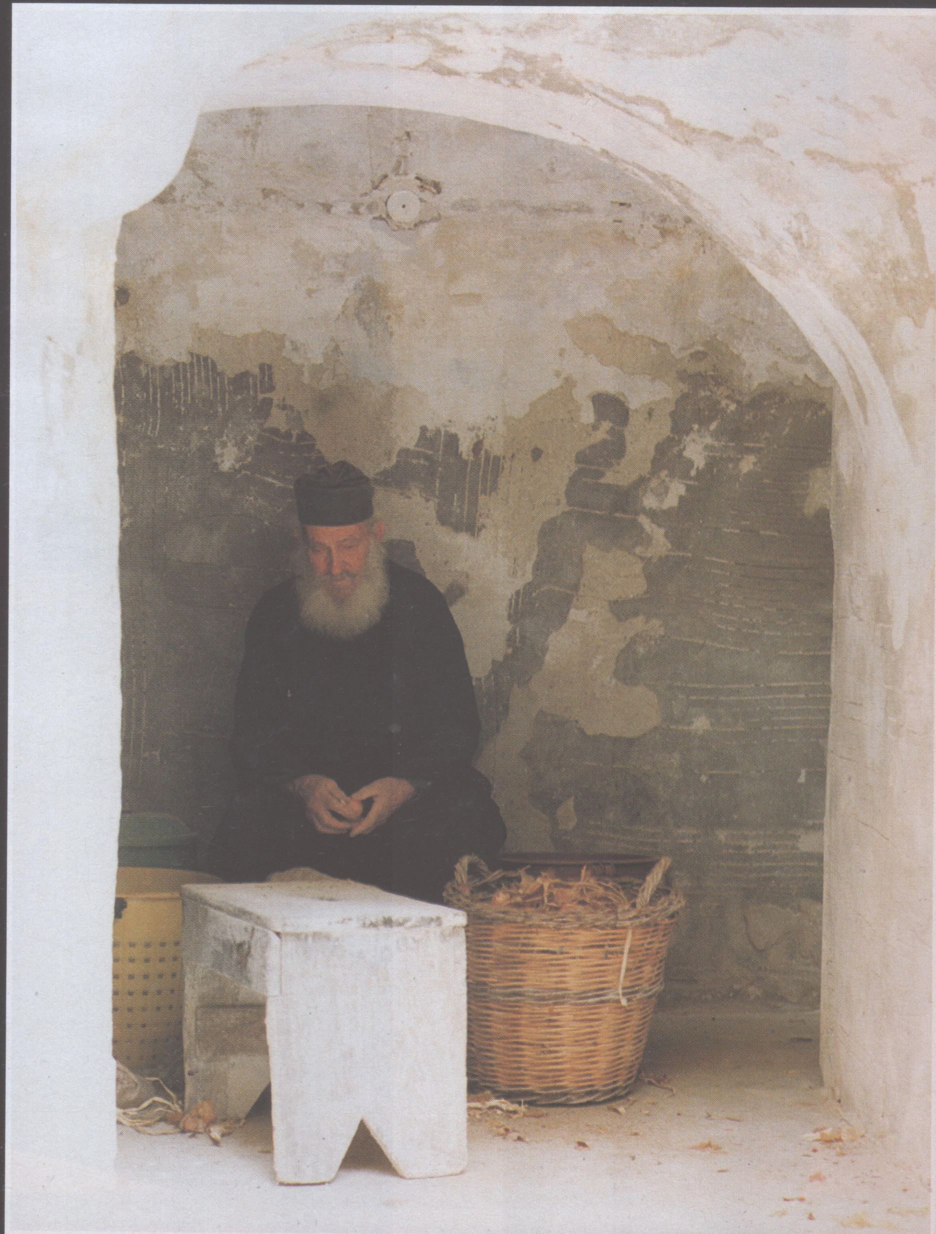
Het dorpje Etia is bijna een 'spookdorp', slechts bewoond door een bejaard echtpaar. Ze wonen hier in eenzaamheid, en komen direct op een bezoeker af om druiven, cactusvruchten of koffie aan te bieden.

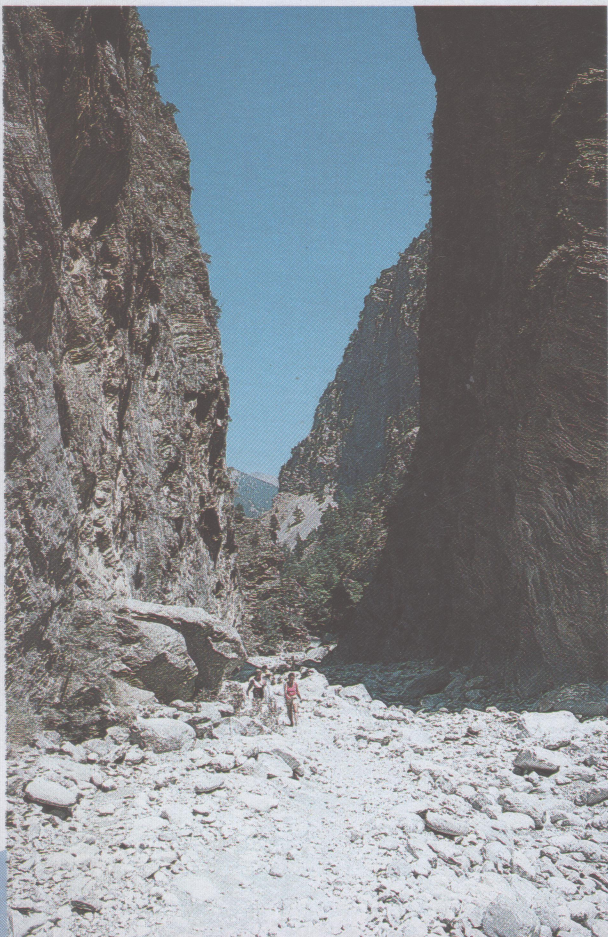


Middenin het plaatsje Aghios Nikolaos bevindt zich het 64 meter diepe Voulismeni meer.



Monnik in het klooster 'Mon Toplou'.





Toeristen in de kloof van Samaria (foto Erwin Dammers).

Kreta is het grootste en meest zuidelijke eiland van Griekenland. Het wordt omspoeld door de Middellandse Zee, de Egeïsche Zee en de Lybische Zee. Het eiland is rijk aan historie en met meer dan een half miljoen inwoners verspreid over 11 steden en 570 dorpen, waarvan sommigen met niet meer dan 10 inwoners, is het ook één van de interessantste en meest contrastrijke eilanden.
Er zijn hoge, kale bergen die 's winters zijn bedekt met sneeuw en 's zomers schitteren in het zonlicht, maar er zijn ook dalen met kleine wegen waarlangs de bamboe groeit.
Wie Kreta bezoekt moet zeker niet op het strand blijven liggen. Kreta moet bewonderd worden; hetzij per excursie, hetzij per huurauto, brommer of fiets. Ook bussen

Het palmenstrand van Vai is een geliefd excursiedoel.

rijden er vrij regelmatig. De hele noordkant van het eiland en Ierepetra en Matala aan de zuidkant zijn op deze manier goed te bereiken.

Knossos

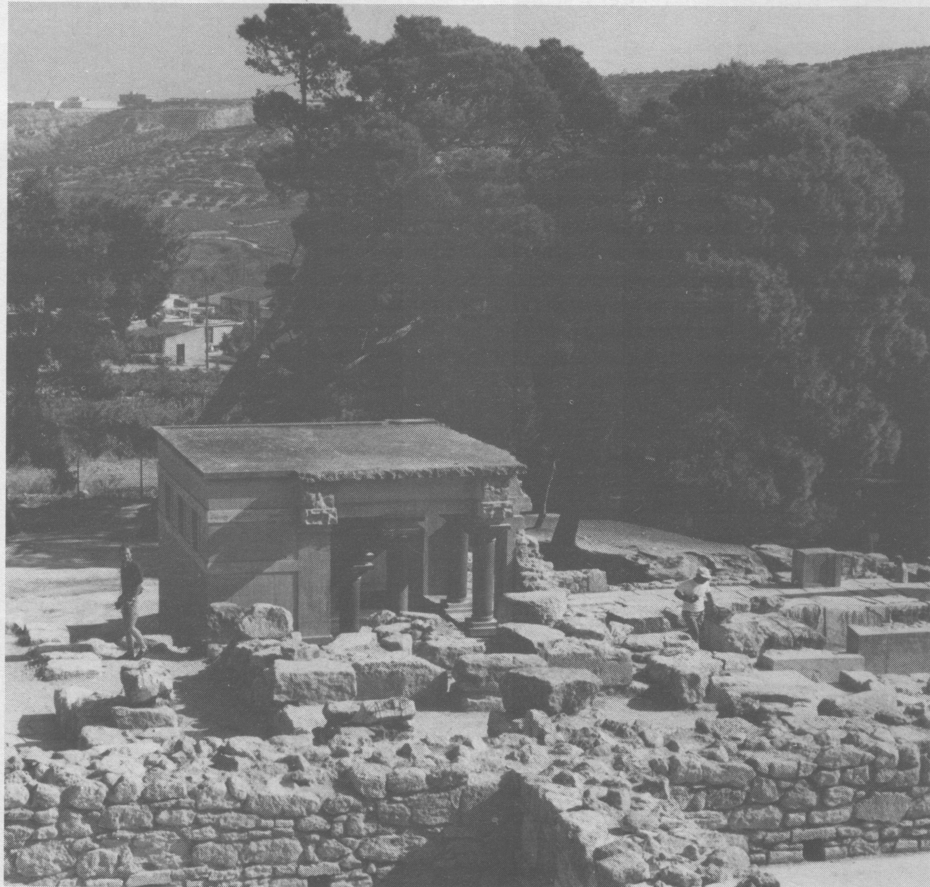
Over het hele eiland verspreid zijn vele ruïnes van eeuwenoude, veelal Minoïsche paleizen en nederzettingen te vinden. De grootste is Knossos, even buiten de hoofdstad Heraklion. Het is niet alleen het grootste, maar ook het bekendste.
Het paleis Knossos en de bijbehorende stad zouden zo'n 2000 v.Chr. zijn gebouwd, en in de bloeiperiode ongeveer 50.000 inwoners hebben gehad. De bewoners in die dagen waren handelaren, militairen, houthakkers, havenarbeiders, wijnbouwers en zeevarenden.
De zakenlieden waren rijk; hun woningen, vaak met meer dan twee verdiepingen, hadden prachtige muurschilderingen en soms zelfs complete badkamers waarin een toilet met doorspoeling (!) niet ontbrak. De tuinen in deze vruchtbare streek waren vaak prachtig aangelegd: er bloeiden rozen, irissen en lelies.
Knossos is enkele malen compleet verwoest geweest, maar werd toch telkens weer herbouwd.
Omstreeks 1500 v.Chr. heeft een uitbarsting van de vulkaan op het eiland Santorini, heftiger nog dan die van de Krakatau, een einde gemaakt aan deze oude Europese beschaving. De overlevenden vluchtten de bergen in of weken naar elders uit, waar ze met de oude cultuur als uitgangspunt, een nieuw bestaan hebben opgebouwd.
Knossos zelf werd nog wel deels herbouwd, maar deze trots van het Minoïsche Rijk heeft nimmer meer iets van z'n oude glans herwonnen. Nog tot de 4e eeuw heeft Knossos een - bescheiden - rol in de Griekse geschiedenis gespeeld, maar werd waarschijnlijk omstreeks 800 door Arabieren bijna volledig met de grond gelijk gemaakt.

Vele kunstvoorwerpen

Bij toeval vond een koopman in 1878 er een aantal oude vazen. De Engelse journalist Sir Arthur Evans, die ervan hoorde, wilde er onmiddellijk met opgravingen beginnen, aangezien hij vermoedde dat het hier om een vindplaats van historische betekenis ging. De Turken die in die tijd het eiland overheersten, lieten het echter niet toe.
Pas nadat Kreta in 1898 autonomie verkreeg kon hij er zijn werk beginnen. Hij vond er vele waardevolle stukken zoals vazen, gouden sierraden en allerlei gebruiksvoorwerpen. Rond de eeuwwisseling lag al een groot deel van de vindplaats bloot en konden de contouren van het paleis Knossos in kaart worden gebracht. De opgravingen zijn deze eeuw doorgegaan, en in 1976 heeft men nog acht laat-Minoïsche graven ontdekt waarvan er zeven geplunderd waren. In het achtste graf vond men interessante voorwerpen zoals zegelringen, kralensnoeren, gouden pennen en een dubbelbijl van bergkristal.
Ook heeft men hier in de loop der tijd een groot aantal muurschilderingen terug gevonden waarvan de originelen te bewonderen zijn in het grote museum in Heraklion, hier worden ook de kostbare sieraden en de meeste andere waardevolle vondsten tentoongesteld.
De schilderijen die men in het paleis zelf aantreft zijn zeer de moeite waard, omdat men ze in de juiste context ziet, maar het zijn wel replika's.

De mooiste tijd om Knossos te bezoeken is vroeg in de ochtend. Het is dan nog niet zo druk en men kan rustig alles bekijken aan de hand van een boekje dat bij de ingang gekocht kan worden, of onder leiding van een gids, die de belangrijkste wetenswaardigheden vertelt.
De vroege ochtend heeft ook als voordeel dat de lichtval heel mooi is, dat de lucht nog mooi helder is, en dat het nog niet zo warm is, want veel schaduw is er niet tussen de ruïnes.
Bij een bezoek aan Knossos mag het museum in de hoofdstad niet worden vergeten. Het museum bevindt zich in het centrum van Heraklion en de strenge bewaking is er niet voor niets. Hier bevinden zich de meest waardevolle - originele - gouden en zilveren sieraden en gebruiksvoorwerpen die bij de opgravingen in en om Knossos in de loop der tijd zijn gevonden.
In het oudheidkundig museum in Heraklion zijn ook veel voorwerpen te zien van de andere opgravingen op het eiland zoals Phaestos, dat aan de zuidkant van het eiland ligt, niet ver van de badplaats Matala. Phaestos ligt op een heuvel tussen de olijfbomen, en heeft een schitterend uitzicht over de wijde omgeving waar tomaten, komkommers en andere groenten groeien. Het paleis is zo'n 2000 v.Chr. gebouwd in opdracht van de legendarische koning Minos. De heerser van de stad zou Radamantos de zoon van Zeus zijn geweest.
Zo ongeveer 1700 v.Chr. is het geheel door een aardbeving verwoest. Het paleis is toen meteen, zij het veel luxer, herbouwd; de muren werden dikker en steviger gemaakt en er werd een extra vleugel aangebouwd. Dezelfde catastrofe die Knossos in 1500 v.Chr. trof, veegde ook Phaestos van de aardbodem. Men heeft de stad weer gedeeltelijk herbouwd, en Phaestos herleefde. Tot in de Romeinse tijd bleef de stad bestaan, maar van het paleis is nu niet zo veel meer over. Maar wie in de Griekse oudheid is geïnteresseerd, moet dit paleis zeker gaan bekijken.

De badkamer van de Minoïsche koninginnen kan men ook van binnen bekijken.



Koninklijke villa's

Matala was vroeger de haven van Phaestos. Men heeft dit ontdekt toen men hier resten van Egyptische herkomst vond van een dorp uit 1900 tot 2500 v.Chr. Ook ontdekte men hier grotten uit de Minoïsche tijd, hier moeten in die tijd ook mensen gewoond hebben. Nog niet zo lang geleden werden deze grotten gebruikt als overnachtingsplaats voor met rugzak rondtrekkende reizigers. Dit is nu echter verboden door de overheid. Wel kan men overdag de grotten in om ze te bekijken. Het dorp Matala is tegenwoordig niet meer dan een strand met een aantal kleine hotelletjes en restaurantjes.
Enkele kilometers van Phaestos liggen de resten van de koninklijke villa's van Aghia Triada midden tussen de wijngaarden en onder de stralende zon. De terrassen waarop de villa was gebouwd zijn nog steeds goed te zien. Delen van de antieke waterleiding zijn ook opgegraven en zijn nog vrij goed intact. Een deel van de villa is verdeeld in kleine kamertjes, men neemt aan dat dit de vertrekken van de bedienden zijn geweest.

Gortyna en Malia

Niet ver van de opgravingen van Phaestos en Aghia Triada liggen de resten van de stad Gortyna. Deze stad, die de eerste op het eiland was waar het Christendom geaccepteerd werd, floreerde tijdens de Romeinse bezetting. In het jaar 868 echter, werd het dorp door Saracenen bezet, zij hebben alle inwoners gedood. Sindsdien is het dorp onbewoond. Men kan er nu nog de onlangs gerestaureerde kerk van Titus bekijken.
Een andere opgraving is het paleis Malia bij het gelijknamige dorpje, zo'n veertig kilometer ten oosten van de hoofdstad. Het ligt in het meest vruchtbare gedeelte van het eiland en heeft een prachtig uitzicht over zee. De bewoners leefden er niet alleen van de visserij, maar ook van groenten- en vruchtenverbouw en handwerk. In de bloeiperiode (rond de 2e eeuw v.Chr.) was het één van de rijkste steden van Kreta. Na een aantal verwoestingen zijn de bewoners uiteindelijk verhuisd naar het nabij gelegen Chersonissos.

Gournia

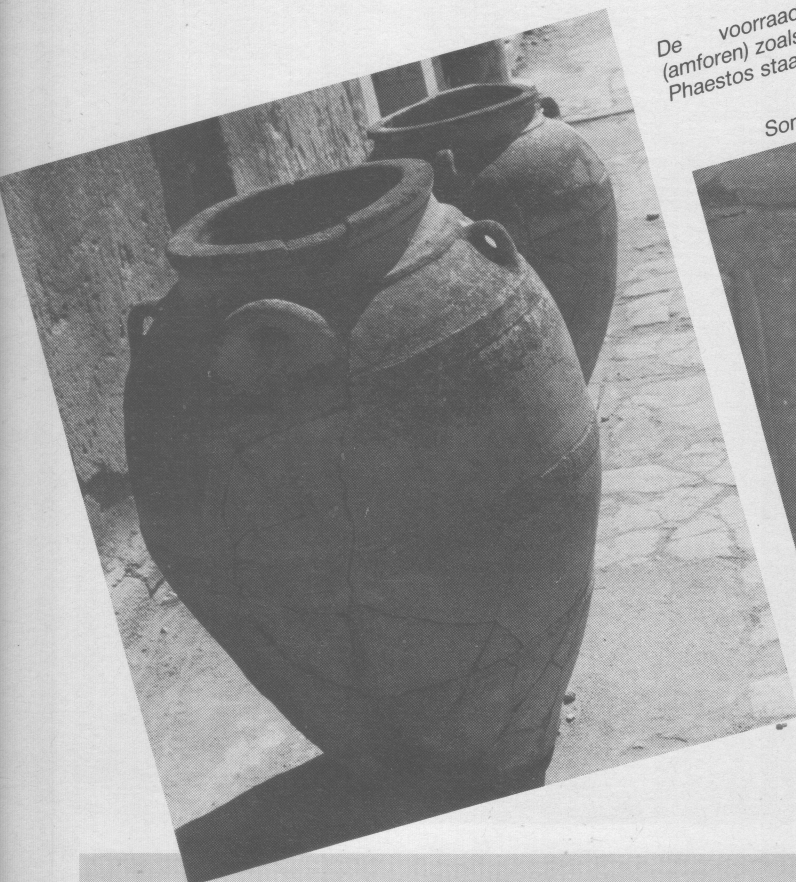
Nog meer naar het oosten, ongeveer 10 kilometer van Aghios Nikolaos ligt weer een opgraving: Gournia, wat men ook wel het Pompeï van Kreta noemt. Dit dorp heeft een groot aantal kleine huisjes die zijn verdeeld in enkele kamertjes. De straten zijn er overigens met hele kleine keitjes geplaveit. Dit alles lijkt te betekenen dat de mensen in de Minoïsche tijd veel kleiner waren dan de tegenwoordige Kretenzers. De stad ligt tegen een heuvel aangebouwd en geeft een prachtig uitzicht over de diepblauwe zee.
Helemaal in het oosten ligt Zakros, weer een paleis, een klooster en een dorp uit de Minoïsche tijd. Hier zijn resten gevonden van 1600 v.Chr. In 1901 is de Engelse archeoloog Hogarth hier begonnen met de opgravingen. Deze opgravingen zijn wel moeilijk te bereiken, de weg erheen is bijzonder slecht begaanbaar en ze liggen zeer afgelegen.

Eeuwenoude kloosters, blote benen en spreekverbod

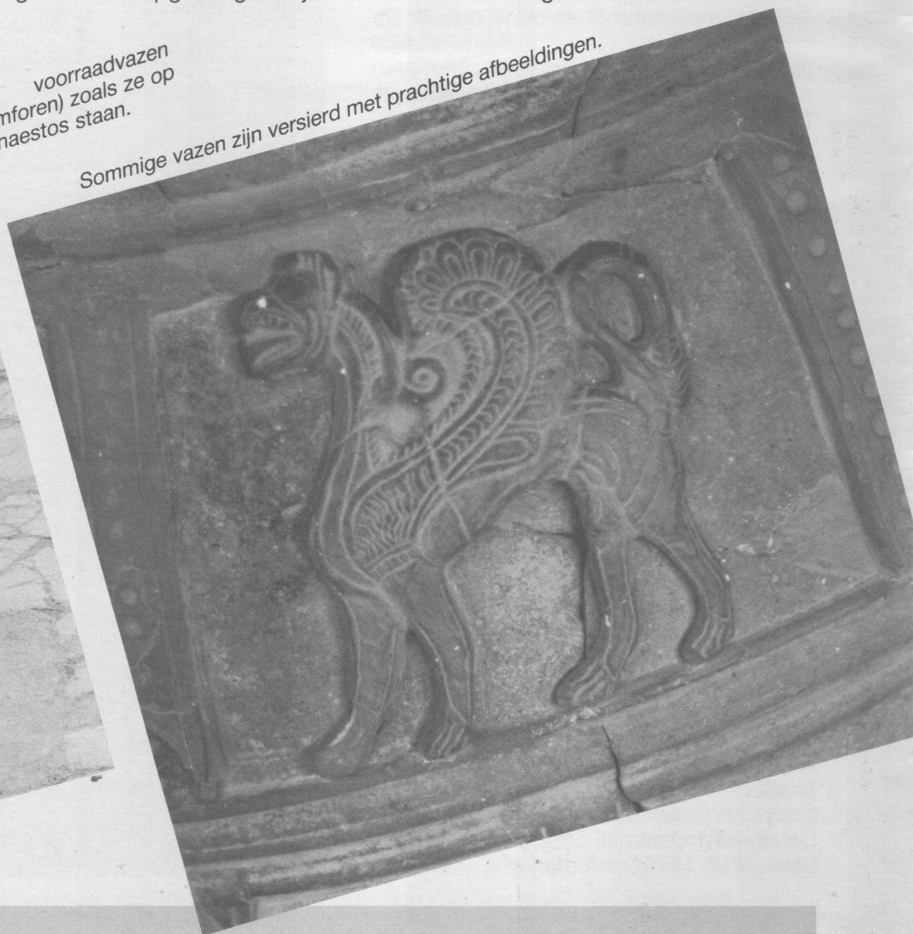
Naast de vele historische paleizen en dorpen heeft Kreta ook diverse grote en vooral mooie kloosters. De bekendste zijn wel Arkadi tussen Heraklion en Rethymnon in het westen, en Mon Toplou tussen Titia en Vai in het oosten.
Van het Arkadi klooster is niet precies bekend wanneer en door wie het gebouwd is. Sommigen denken dat het in de 12e eeuw door twee monniken is gebouwd, anderen zeggen weer dat het in de 16e eeuw is gebouwd op resten van een heel oud klooster.
Het klooster Mon Toplou is pas in de 14e eeuw gebouwd, en er wonen nog steeds monniken. Wie deze kloosters wil bezichtigen, moet er wel rekening mee houden dat blote armen en vooral benen niet getolereerd worden. De monniken die in het Mon Toplou klooster wonen, wandelen door het klooster of zijn bezig met één van hun huishoudelijke karweitjes, bijvoorbeeld uien pellen. Zij staan ook kaarten te verkopen in de kapel. Verbale communicatie met deze mensen is niet mogelijk, want hen is een spreekverbod tegen buitenstaanders opgelegd.

Andere bezienswaardigheden

De Lassithi-hoogvlakte met zo'n 10.000



De voorraadvazen (amforen) zoals ze op Phaestos staan.



Sommige vazen zijn versierd met prachtige afbeeldingen.

windmolentjes is een geliefd excursiedoel. De smalle weg erheen leidt langs steile afgronden, maar de uitzichten zijn schitterend. Bij het binnen rijden van de vlakte die tussen vrij hoge bergen in ligt komt men eerst in het plaatsje Tzermiados waar een aantal kleine terrasjes zijn en waar de oudere bewoners van het dorp hun eigengemaakte waar aan de man proberen te brengen.
Verderop in de Lassithi-vlakte zijn de vele molentjes van dichtbij te zien, deze werden gebruikt om grondwater op te pompen om de boomgaarden en vele akkers te besproeien. Op de vlakte is ook de ingang van de grot waar de god Zeus geboren zou zijn. Hier is het meestal zeer druk, omdat zowat alle 'Lassithi-excursies' de grot in het programma hebben. In de grot is het vrij koel en de paden zijn glibberig zodat stevig schoeisel bij een bezoek aan de grot zeker is gewenst.
Wandelen kan op Kreta uiteraard bij uitstek, alhoewel het in de zomermaanden midden op de dag vaak heel erg warm is. Doorgewinterde wandelaars kunnen hun hart ophalen in de 18 kilometer lange Samaria-kloof, de diepste kloof van Europa. Wandelingen door de kloof worden bijna dagelijks georganiseerd en vertrekken vroeg in de ochtend.
Bij het betreden van de kloof krijgt iedere wandelaar een kaartje dat na de wandeling weer ingeleverd moet worden, dit om te controleren of 's avonds iedereen de kloof heeft verlaten. Op veiligheid wordt hier bijzonder gelet, en niet zonder reden overigens: aan beide uiteinden van de kloof staan bewakers, die met een walkie-talkie de hele dag door contact met elkaar houden.
Ondanks de controle is het lopen door de kloof niet zonder risico, omdat door trillingen en kleine aardbevingen regelmatig brokken steen naar beneden vallen.
Vanaf het Omalosplateau, het begin van de kloof, loopt een pad van 730 meter vrij snel naar beneden. Als men beneden jn de kloof loopt, ziet men de bergwanden op sommige punten wel 600 meter omhoog rijzen, er zijn plaatsen waar de bergwanden elkaar bovenaan bijna raken. Bij de uitgang van de kloof, bij Agia Roumeli heeft de gemiddelde wandelaar er zo'n vijf uur lopen en klauteren op zitten. Men kan ter plaatse een verfrissende duik in het zilte nat nemen en dan met een bootje naar het plaatsje Hora Sfakion met een bus terug naar waar men vandaan komt.

Prachtige zandstranden

Uiteraard kan men op Kreta ook echt lui zijn. Vooral de mooie zandstranden vanaf Rethymnon zo'n twaalf kilometer naar het oosten zijn de moeite waard en nog vrij rustig. Verder zijn er bij de diverse kustplaatsen vele zand- of kiezelstranden. Een van de populairste en drukste stranden is Vai, in het oosten. Op dit strand staan een heleboel palmbomen die een heerlijke schaduwplek geven op het warme strand. Het verhaal gaat dat hier in vroeger tijden zeerovers hebben afgemeerd, zij hebben daar dagen gezeten en aten ondermeer allerlei vruchten. De pitten spuwden zij op het strand, waaruit deze prachtige palmen zijn gegroeid.

Pittoreske dorpjes en badplaatsen

Over het eiland verspreid liggen zo'n 570 dorpjes en 11 steden. De grootste stad is uiteraard de hoofdstad Heraklion met z'n oude Venetiaanse haven. Aan het einde van de havenarm staat een kasteel gebouwd ter verdediging van de stad. Het heeft later dienst gedaan als gevangenis en opslagplaats voor voedsel en munitie. Nu kan men het bezichtigen.



De vriendelijke Kretenzers zijn altijd bereid om voor de camera te poseren.

De stadsmuren uit de Venetiaanse overheersing staan nog overeind. Het is het grootste Venetiaanse bouwwerk op Kreta en hierdoor wordt Heraklion beschouwd als één van de beste forten van de wereld. Eén van de belangrijkste bezienswaardigheden is het reeds eerder genoemde museum dat aan het 'Vrijheidsplein' staat. Hier bevindt zich ook de kerk van de Heilige Titus die is gebouwd tijdens de Venetiaanse tijd en die na verschillende verwoestingen pas begin deze eeuw herbouwd en beschilderd is met mooie ikonen.
Heraklion is een gezellige stad waar vooral het Venizolosplein met al haar terrasjes een verzamelplaats is voor toerist en bewoner.
Rethymnon, dat zo'n zeventig kilometer verderop, ten westen van de hoofdstad ligt heeft een gezellige, maar nog vrij rustige boulevard met vele winkeltjes en haar beroemde Mandraki haven.
Midden in een volgebouwde stadswijk staat een moskee met een minaret die bezoekers tegen een kleine vergoeding kunnen beklimmen en van waaraf de hele stad goed is te overzien. In de moskee zelf is een heel klein museum ingericht waar de archeologische vondsten uit de omgeving (waarvan de oudste dateren uit de Minoïsche tijd) zijn te bewonderen.
Het Venetiaanse fort dat 'Fortezza' wordt genoemd, aan de westelijke kant van de stad is heel indrukwekkend. Het is in 1573 gebouwd en het is het best bewaarde gebouw van het eiland. Op het fort, dat het stadsbeeld bepaald, staan diverse kapelletjes en wat ruïnes van eeuwenoude huizen.

Bloemenstad

Nog 15 kilometer meer naar het westen ligt Chania, de 'Bloemenstad' van het eiland, omdat de buitenwijken de stad omringen met prachtige bloemperken. Het is een vrij grote en drukke stad die van 1850 tot het begin van deze eeuw de hoofdstad van het eiland is geweest. Zoals zovele Kretenzer stadjes heeft ook Chania een Venetiaanse haven met vele tientallen terrasjes, waar het 's avonds een bron van gezelligheid is, en waar men de echte Griekse sfeer kan proeven.
Ten oosten van de hoofdstad is eigenlijk maar één grote plaats: Aghios Nikolaos, een luxe badplaats met de mooie natuurlijke 'Voulismeni' binnenhaven. Vroeger dacht men dat dit binnenmeer bodemloos was, omdat niemand ooit de bodem kon zien. Nu is bekend dat het 64 meter diep is. Er omheen heeft de plaatselijke horeca zich verzameld; op één van de vele terrasjes is het in de luwte goed toeven. Vanuit dit stadje kunnen boottochten gemaakt worden naar eilandjes in de buurt zoals Spinalonga. Vooral buiten het hoogseizoen is het hier gezellig druk.
Verder zijn er in het oostelijk deel van het eiland vele dorpjes waarvan Chersonissos één van de gezelligste is. De plaatselijke bevolking bestaat hier nog voor een deel uit vissers. In een aantal dorpjes aan de noordkant van het eiland overheerst echter het toerisme, en moet men het binnenland in om het echte Kreta te zien.
Ierapetra aan de zuidkant van het eiland is de grootste stad aan de Lybische Zee. Hier hangt weer een andere sfeer. Het dorp, waar de bekende film 'Zorba de Griek' is opgenomen, is tegenwoordig vrij modern. Het toerisme is er nog niet echt op gang gekomen, er zijn alleen wat kleine hotelletjes waar meestal mensen komen die over het eiland rondtrekken. Zij verblijven er dikwijls maar een paar dagen.
Kreta is een karakteristiek Grieks eiland met vele gezichten en een vriendelijke bevolking. Een eiland met veel verleden en ook wat heden, waar in sommige dorpen de tijd al eeuwen stil lijkt te staan. Kreta nodigt uit om bekeken en bewonderd te worden en is het bezoeken meer dan waard.

Programmeren in Pascal
Deel 1

Dit is het eerste deel van de cursus Pascal. In deze cursus wordt het programmeren met behulp van Pascal behandeld. Het is een voordeel als u reeds enige ervaring in het programmeren bezit, maar niet noodzakelijk om deze cursus te kunnen volgen. We beginnen met een algemene inleiding en daarbij enige begrippen en definities van deze boeiende én effectieve, snelwerkende programmeertaal.

De programmeertaal Pascal is ontwikkeld door professor Niklaus Wirth (verbonden aan de universiteit van Zürich) en is bedoeld als een taal om te leren programmeren. De taal heeft haar naam te danken aan Blaise Pascal (1623-1662), een Frans wiskundige die onder meer de eerste mechanische rekenmachine bouwde. De taal is gedefinieerd in een door Niklaus Wirth en Kathleen Jensen geschreven boek, getiteld: "Pascal user manual and report" (Springer Verlag, 1985, 3e editie).

Compilers en interpreters

Een computerprogramma als tekst kan niet zomaar uitgevoerd worden, maar moet eerst worden omgezet naar de instructies van de computer waar het op draait, de zgn. machinetaal. Programma's die deze omzetting verzorgen noemen we - in het Engels - "compilers" of "interpreters".

Programma in Pascal, BASIC enz.. (source code)

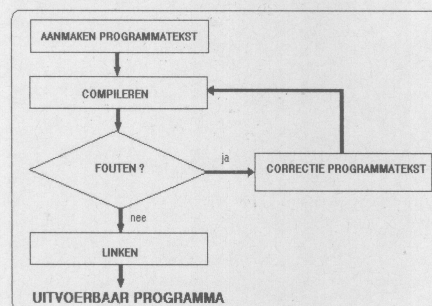
↓

Compiler/Interpreter

↓

Programma in machinetaal (object code)

Pascal wordt bijna altijd geïmplementeerd (ingevoerd) als compiler, dit in tegenstelling tot een taal als BASIC die meestal als interpreter wordt geïmplementeerd.
Het verschil tussen een compiler en een interpreter komt overeen met het verschil tussen een vertaler en een tolk. Een vertaler vertaalt een stuk tekst in één keer, terwijl een tolk dit zin voor zin doet. Een interpreter is langzamer omdat iedere zin steeds vertaald moet worden ook al wordt deze meerdere malen herhaald. Daarnaast heb je een vertaler maar één keer nodig terwijl een tolk altijd in de buurt moet zijn.
Voor het uitvoeren van een programma met behulp van een interpreter moet de interpreter (ook een programma) dus steeds eerst geladen worden. Een compiler levert een versie van het programma af dat onafhankelijk van de compiler uitgevoerd kan worden.
Bij een compiler wordt de tekst van een programma apart aangemaakt met behulp van een text-editor en daarna aangeboden aan de compiler. Is er wat fout, dan moet de text-editor weer geladen worden om de fout te herstellen. De compiler kan namelijk alleen foutloze programma's vertalen (zie figuur 1). Dit is veel omslachtiger

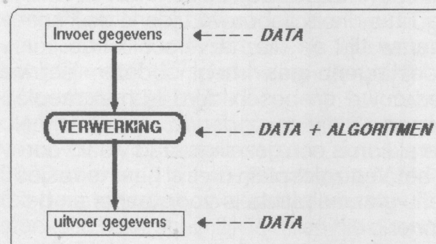


Figuur 1: Schema compileerproces van een Pascal-programma.

dan bij een interpreter die een ingebouwde text-editor heeft en een programma net zover uitvoert, totdat er een fout wordt geconstateerd. Deze kan dan snel hersteld worden, waarna er opnieuw een poging gedaan kan worden. Dit is een voordeel bij het intypen van een programma. Het grote voordeel van een compiler is dat als het programma eenmaal vertaald is, de compiler niet meer nodig is. Het programma kan dan uitgevoerd worden zonder dat de compiler eerst geladen moet worden.

Het computerprogramma

Een computerprogramma kan beschouwd worden als een 'omvormer' van gegevens (zie figuur 2), de invoergegevens worden omgevormd tot de uitvoergegevens. Denk bijvoorbeeld aan het sorteren van een lijst met namen. Als invoer hebben we een ongesorteerde lijst en als uitvoer een gesorteerde lijst. Het omvormen bestaat er hier uit, dat de volgorde van de namen in de lijst aangepast wordt.



Figuur 2: Principe van een computerprogramma.

Bij elk programma komen er twee zaken steeds weer om de hoek kijken:
❶ Met wat voor soort gegevens hebben we te maken? (getallen, tekst, combinaties). Dit noemen we de gegevensstructuur.
❷ Welke bewerkingen moeten op de gegevens uitgevoerd worden om het gewenste resultaat te bereiken? Die bewerkingen noemen we algoritmen.
Een algoritme beschrijft welke acties uitgevoerd moeten worden en de volgorde waarin dit moet gebeuren om een bepaald doel te bereiken. Vergelijk dit met een kookrecept of een breipatroon. Naar aanleiding van het bovenstaande kunnen we zeggen:

Programma's = gegevensstructuren + algoritmen

Belangrijk te onthouden is dat algoritmen en gegevensstructuren niet los van elkaar kunnen worden bekeken.

Een voorbeeld

Listing 1 geeft een overzicht van een compleet Pascal-programma. Dit programma leest twee gehele getallen in via het toetsenbord, berekent er de som en het verschil van en toont het resultaat op het beeldscherm. Aan de hand van deze listing kunnen we een heleboel duidelijk maken over de algemene opbouw van een Pascal-programma. Een voorbeeld van de uitvoering is: (invoer is vet afgedrukt).
Demonstratie programma:
Geef eerste getal 12 return
Geef tweede getal 13 return
Som=   25 Verschil=   -1
Allereerst dient opgemerkt te worden dat de regelnummers er alleen staan om gemakkelijk naar bepaalde regels te kunnen verwijzen. Normaliter bevat een Pascal-programma geen regelnummers.
Een Pascal-programma is opgebouwd uit diverse onderdelen, blokken genaamd. Een programma begint altijd met het woord PROGRAM gevolgd door de naam van het programma. De naam mag willekeurig gekozen worden. In Pascal begint elke naam met een letter eventueel gevolgd door meerdere letters en/of cijfers.

```
0001 PROGRAM  SomEnVerschil( Input, Output);
0002 {
0003       Berekent som en verschil van twee gehele getallen.
0004 }
0005
0006 CONST
0007       Titel = 'Demonstratie programma.';
0008
0009 VAR
0010       Getal1, Getal2, Som, Verschil: Integer;
0011
0012 BEGIN
0013       WriteLn(Titel);
0014       Write('Geef eerste getal  >'); ReadLn(Getal1);
0015       Write('Geef tweede getal  >'); ReadLn(Getal2);
0016       Som := Getal1 + Getal2;        (* Bereken de som.      *)
0017       Verschil := Getal1 - Getal2;   (* Bereken het verschil. *)
0018       WriteLn('Som=',som,' Verschil=',verschil);
0019 END.
```

Listing 1: Een compleet Pascalprogramma.

Bij het kiezen van een naam is belangrijk dat er uit afgeleid kan worden wat het programma doet. Voorbeelden:
PROGRAM SalarisAdministratie(Input, Output);
PROGRAM PacMan(Input, Output);
PROGRAM KlantenSimulatie(Input, Output);
PROGRAM ViditelInterfaceVersie2(Input, Output);
Het stuk '(Input, Output)' heeft te maken met waar het programma de invoer vandaan haalt en waar de uitvoer naar toe gestuurd wordt. Meestal is dit resp. het toetsenbord en het beeldscherm. Let ook nog op de punt-komma aan het eind. De punt-komma wordt gebruikt om de diverse onderdelen in een Pascal-programma van elkaar te scheiden.

Definitieblokken

Dan volgt het constanten definitieblok. Een constante is een geheugenplaats met een vaste inhoud gedurende de uitvoer van het programma. Het constanten definitieblok begint altijd met het woord CONST. Een constante heeft een vrij gekozen naam, hier 'Titel'. Constanten worden gebruikt om zaken die met het op te losse probleem te maken hebben, en die niet veranderen, vast te leggen. Voorbeelden:

```
CONST
    UrenPerEtmaal = 24;
    DagenPerWeek = 7;
    Titel         = 'Programma: PacMan, versie 3.1';
```

In het verloop van het programma kan nu UrenPerEtmaal gebruikt worden in plaats van 24. Dit is veel duidelijker. In de listing is 'Titel' een stringconstante, dwz. een constante die een stukje letterlijke tekst bevat, in dit geval de tekst "Demonstratie programma".
Na de definitie van de constanten komt het variabelen declaratieblok. Een variabele is een geheugenplaats waarvan de inhoud tijdens de uitvoering van een programma kan veranderen (variëren). We gebruiken variabelen om die dingen van het probleem die (kunnen) wijzigen vast te leggen, denk hier bijvoorbeeld aan zaken als girosaldo, leeftijd, telefoonnummer en merk auto. Het variabelen declaratieblok begint altijd met het woord VAR. In dit programma worden vier variabelen gedeclareerd (Getal1, Getal2, Som en Verschil) waarin een geheel getal kan worden opgeslagen (Integer betekent geheel getal). De namen van variabelen kunnen vrij gekozen worden. Voorbeelden:

```
VAR
    LeefTijd : Integer;
```

Merk op dat bij de definitie van een constante een "=" gebruikt wordt en bij de declaratie van variabelen een ":". Verder wordt het woord "integer" altijd gevolgd door een ";". In de eerste 11 regels van het programma beschrijven we de gegevens. De regels 12 t/m 19 beschrijven de bewerking (algoritme) die op de gegevens wordt toegepast. We noemen dit deel van het programma het instructieblok. Dit wordt altijd omgeven door de woorden BEGIN en END. Merk op dat achter END een punt(.) staat. Zo weet de compiler dat het programma hier afgelopen is. Laten we het instructieblok eens regel voor regel doorlopen:

REGEL BETEKENIS

13 Write en WriteLn zijn instructies om zaken af te drukken op het uitvoerapparaat (meestal het beeldscherm), maar dat kan ook een printer zijn. Dat wat tussen de haakjes staat, wordt achter elkaar afgedrukt. Het verschil tussen Write en WriteLn is dat de laatste na het afdrukken de cursor naar het begin van de volgende regel verplaatst, Write laat de cursor achter het afgedrukte staan.

14 Read en ReadLn zijn het omgekeerde van Write en WriteLn. Hier wordt iets ingelezen. Het ingelezene wordt toegekend aan de variabele(n) die genoemd worden tussen de haakjes. ReadLn leest daarna door tot aan het einde van de regel. In dit voorbeeld wordt een getal van het toetsenbord ingelezen en opgeborgen in Getal1. De Write-instructie op regel 15 begint zodoende keurig aan het begin van de volgende regel.

15 Zie 14, alleen wordt hier een waarde opgeslagen in de variabele Getal2.

16 Hier wordt de som van de twee ingelezen getallen berekend. Dit is een zgn. toekenningsinstructie (zie bij variabelen en typen). Het deel rechts van de ":=" wordt, na berekening, toegekend aan het wat links van de ":=" staat. Het symbool ":=" kan gelezen worden als "wordt". Dus hier staat: "De inhoud van de variabele Som wordt gelijk aan de som van de variabelen Getal1 en Getal 2".

17 Dit is ook weer een toekenningsinstructie. Hier wordt echter het verschil van Getal1 en Getal 2 berekend en daarna toegekend aan de variabele Verschil.

18 Nadat alles berekend is, kan het resultaat uitgevoerd worden.

In een programma mag ook commentaar worden opgenomen om e.e.a. te verduidelijken. Commentaar staat altijd tussen '{' en '}' of '(*' en '*)'. Zie regels 2 t/m 4, 16 en 17. Commentaar mag overal staan waar een spatie mag of moet staan. Een extreem voorbeeld van regel 16 is:

```
Som ( Hier wordt ) := (* de som van *) Getal1 ( en ) + Getal2 ( berekend. );
```

Commentaar wordt door de compiler genegeerd, het programma wordt er dus niet groter door. Het is een goede gewoonte ruimschoots gebruik te maken van de mogelijkheid om commentaar toe te voegen, daar dit de werking en de duidelijkheid van een programma zeer ten goede komt, vooral als het programma ook door anderen gebruikt en begrepen moet worden.

De woorden in een Pascal-programma

We kunnen in een Pascal-programma drie soorten woorden onderscheiden:

❶ Woorden die bij de taal Pascal behoren. In listing 1 zijn dat de woorden: PROGRAM, CONST, VAR, BEGIN en END. Deze woorden zijn gereserveerd. D.w.z. dat ze bijvoorbeeld niet gebruikt mogen worden als namen voor constanten of variabelen. Tabel 1 geeft een overzicht van de gereserveerde woorden van de taal Pascal.

❷ Woorden die door de programmeur gedefinieerd worden. In listing 1 zijn dat de woorden: Titel, Getal1, Getal2, Som en Verschil.

AND	END	NIL	SET
ARRAY	FILE	NOT	THEN
BEGIN	FOR	OF	TO
CASE	FUNCTION	OR	TYPE
CONST	GOTO	PACKED	UNTIL
DIV	IF	PROCEDURE	VAR
DO	IN	PROGRAM	WHILE
DOWNTO	LABEL	RECORD	WITH
ELSE	MOD	REPEAT	

Tabel 1: Gereserveerde woorden in Pascal.

❸ Woorden die niet bij de taal Pascal horen en ook niet door de programmeur gedefinieerd zijn. Deze groep woorden noemen we 'voorgedefinieerde woorden'. In listing 1 zijn dit de woorden Write, WriteLn, Read en ReadLn. Voorgedefinieerde woorden in Pascal betreffen meestal zaken die vaak nodig zijn in een programma, zoals in dit geval het in- en uitvoeren van gegevens.

In deze cursus schrijven we ter wille van de duidelijkheid de gereserveerde woorden in hoofdletters en van de andere woorden wordt steeds de eerste letter van een woorddeel met een hoofdletter geschreven zoals Titel en SomEnVerschil. Pascal zelf maakt geen onderscheid tussen hoofd- en kleine letters, de woorden Getal1, GETAL1, getal1 en GE+Al1 zijn voor de compiler alle gelijk, indien alle woorden en/of cijfers aan elkaar vast zitten.

Naast de woorden in een Pascal-programma, komen we ook zogenaamde 'speciale symbolen' tegen zoals: ( ) ; := =. Deze staan vermeld in tabel 2.

+	−	*	/		
.	,	:	;		
=	<>	<	<=	>	>=
:=	'..	|			
(	)	[	]		

Tabel 2: Speciale symbolen in Pascal.

Volgende aflevering

Tot zover dit eerste inleidende deel van deze cursus. De volgende keer gaan we verder in op de "variabelen" en de "typen". Daarnaast zullen de meest voorkomende rekenkundige bewerkingen aan de orde worden gesteld. Ook kunt u uw eigen geleerde kennis in de praktijk gaan toetsen door het maken van opgaven die u in het tweede deel zult tegenkomen.

Mocht u vragen, suggesties of opmerkingen hebben, dan kunt u deze te allen tijde aan de auteur richten via het redactieadres: Mens & Wetenschap, Postbus 108, 1270 AC Huizen.

■

Dr. W. van Tend

Siso code 365.2

Knutselen met machinetaal op MS-DOS computers

Na twee afleveringen kennen we nu de opbouw van de mikroprocessor van het geheugen en van een programma. In deze derde aflevering bekijken we een aantal verschillende instructies voor de processor.

Deel 3

Verplaatsen

Een van de meestvoorkomende instructies is MOV, move (verplaats), waarvan tal van vormen bestaan. Een paar voorbeelden:

```
BF1400      MOV    DI,0014
B80C02      MOV    AX,020C
BA1F08      MOV    DX,081F

8CC8        MOV    AX,CS

B409        MOV    AH,09
```

Hier wordt steeds iets neergezet in een aangegeven register. Het verplaatsen gaat altijd van rechts naar links, dit in tegenstelling tot DOS commando's waarbij de invoerfile links staat en de uitvoerfile rechts. Zo laadt het eerste commando hierboven het getal 14 (hexadecimaal!) naar het register DI. In de vierde regel wordt de waarde van het codesegment in de accumulator gezet. In feite gaat het niet om verplaatsen, maar om copiëren: CS behoudt hier zijn oorspronkelijke waarde. De regel daarna laat zien dat MOV ook kan worden gebruikt voor halve registers.

```
2E          CS:
8E060701    MOV    ES,[0107]
```

MOV ES, [0107] laat een zogenaamde indirecte verplaatsing zien. Hier wordt niet het getal 107 in ES geladen, maar het getal dat gevonden wordt op adres 107. Normaal zou dat adres 107 zijn ten opzichte van het datasegment, maar de voorafgaande opdracht CS: zorgt er hier voor dat het codesegment wordt genomen in plaats van het datasegment. ES is een heel en geen half register. Daarom worden er twee bytes opgehaald. Volgens de inmiddels bekende omkering komt het byte van geheugenplaats 107 rechts in ES en het byte van plaats 108 links in ES.

```
A35CF0      MOV    [F05C],AX
```

Deze instructie zet AX weg op het adres F05C.

Er zijn ook ingewikkelder MOV's mogelijk als:

```
C706C02E7824  MOV    WORD PTR [2EC0],2478
C606C22E01    MOV    BYTE PTR [2EC2],01
8C09          MOV    [BX+DI],CS
8B56F4        MOV    DX,[BP-0C]
8B46EE        MOV    AX,[BP-12]
C60664F001    MOV    BYTE PTR [F064],01
```

In de eerste regel zijn het twee bytes die gevuld worden. Een bytepaar wordt een woord genoemd en voor de duidelijkheid voegt debug WORD toe. In de tweede regel gaat het om slechts één byte. De volgende drie voorbeelden laten zien dat binnen de vierkante haken van de indirecte adressering een beetje gerekend kan worden. De laatste regel zet een getal op adres F064 zonder tussenkomst van een register.

Een eenvoudige manier om de inhoud van twee registers te verwisselen is de exchange-opdracht:

```
XCHG   DX,AX
XCHG   SP,AX
```

De bovenste instructie verwisselt AX met DX. Dit kan ook met twee halve registers.

De stack

Wanneer we een programma bekijken, zien we dat ook de instructies PUSH en POP veel voorkomen. Deze twee bewerken het geheugendeel dat stack of stapel wordt genoemd. PUSH legt een byte of woord op de stapel, POP neemt het bovenste byte of woord van de stapel. De stapel bevindt zich in het algemeen in een heel ander deel van het geheugen dan waar zich de overige handelingen afspelen. Bij gebruik van het debugcommando t is het groeien en slinken van de stapel af te lezen aan de waarde van de stackpointer SP. Met PUSH en POP kunnen we alleen de bovenkant van de stapel bereiken.

We moeten er zelf op letten dat er precies even veel bytes worden gepopt als er gepusht zijn en dat er niet op een of andere andere manier in dit geheugendeel wordt gerommeld. Stel dat we in een programma een tussentijds resultaat hebben berekend, dat nu in een van de registers staat. Later hebben we dat resultaat nog nodig, maar nu willen we het register voor iets anders gebruiken. We zetten de tussenwaarde dan zolang weg op de stack.

Het volgende is een voorbeeld van het opbergen van alle vlaggen op de stack:

```
 9C              PUSHF
-  doe iets waarbij de vlaggen veranderen  -
 9D              POPF
-  de vlaggen staan nu weer in de oude stand  -
```

Het volgende voorbeeld brengt via de stack de inhoud van CS naar DS:

```
0E                 PUSH    CS
1F                 POP     DS
```

Rekenen

Een van de hoofdtaken van een computer is rekenen en dus zijn er ook daarvoor een aantal machinetaalinstructies.

```
83C2FF      ADD     DX,-01
83C201      ADD     DX,+01
0306D8F2    ADD     AX,[F2D8]
81C25AEF    ADD     DX,EF5A
019A6402    ADD     [BP+SI+0264],BX
```

Bovenstaande instructies tellen iets op bij DX, AX of bij de aangegeven geheugenplaats. De volgende opdrachten trekken iets af van de registers:

```
2B06DCF2    SUB     AX,[F2DC]
2B56EC      SUB     DX,[BP-14]
```

De instructies ADC en SBB zijn er voor optellen met onthouden en aftrekken met lenen. Hierbij komt een van de vlaggen in het spel, de carry-vlag. Verder zijn er een paar instructies (DAA, DAS, AAA, AAS, AAM, AAD) die het mogelijk maken te rekenen met getallen in het tientallig stelsel. Er staan dan twee decimale cijfers in een woord. We bespreken deze instructies niet verder; wie er in de praktijk mee te maken krijgt, heeft nu in ieder geval enig idee wat deze zeldzame instructies doen.
Wanneer we een register enkel met 1 willen vermeerderen of verminderen, kan dat eenvoudiger dan met ADD en SUB. We kunnen gebruik maken van INCrement en DECrement. Denk aan increase en decrease.

```
42          INC     DX          (tel 1 bij)
46          INC     SI
4A          DEC     DX          (trek 1 af)
```

In de volgende aflevering gaan we verder met de instructies voor vermenigvuldigen en delen.

Plot-service

De firma ADC te Den Bosch heeft bij de opening van haar nieuwe gebouw een complete plot-service geïntegreerd. Daarvoor heeft het bedrijf een nieuwe Calcomp plotter aangeschaft van het type 5835. Met deze investering in dit uiterst geavanceerde elektrostatische systeem beoogt ADC het werk van vormgevers, ontwerpers en tekenaars te verlichten en de op hun werkplek aanwezige configuratie te ontlasten. Bovendien beschikt de 5835 over een vrijwel onbeperkt kleurengamma, waarvan 1024 kleuren reeds zijn gedefinieerd. Dat verruimt de mogelijkheden tot het maken van drie-dimensionale presentaties en color graphics.
De nieuwe plotservice van ADC grijpt vooruit op de snelle ontwikkelingen, die zich onder invloed van het fenomeen Cad/Cam in alle bedrijfstakken voordoen. Originele tekeningen op papier gaan verdwijnen; de originelen zullen alleen nog maar bestaan uit tapes en diskettes.(R.G.L.)

Hans van Dongen
siso code 365.2

Een uitgebreide rekenmachine

Een computer wordt vaak een uit de kluiten gewassen rekenmachine genoemd. Maar van een computer een rekenmachine maken, betekent niet dat je maar de halve computer nodig hebt. Toch moet het mogelijk zijn elk programma de helft korter te maken terwijl het precies hetzelfde blijft doen. Er zijn computergeleerden die er op frappante wijze in geslaagd zijn, programma's bijna tot niets te reduceren... Een uitdaging voor onze lezers?

Dit programma maakt van uw computer een handige calculator. Hij kan optellen, aftrekken, delen en vermenigvuldigen, maar ook worteltrekken, machtsverheffen, logaritmen, sinussen, cosinussen, tangensen en arctangensen berekenen. Deze laatste functies zowel in graden als in radialen. Ook zijn BTW-berekening en een geheugen aanwezig. De getallen 'e' en 'pi' kunnen aangeroepen worden en er is een functie die radialen naar graden omrekent en omgekeerd. Dit programma bewijst dat er niet zo'n heel ingewikkelde structuur nodig is om zo'n gecompliceerde calculator te simuleren. Het is gemakkelijk te veranderen, zodat iedereen kan proberen de rekenmachine aan te passen aan de eigen wensen. En dat zonder de kast open te breken! Probeer dat maar eens met z'n gewoon rekenmachientje...
Het aantal graden dat overeenkom t met een radiaal zal niet zo vaak veranderen. Hoewel, er zijn mensen die met een ander gradensysteem werken (een rechte hoek is dan 100 graden). Maar de BTW-tarieven wijzigt de regering maar al te vaak.
In het eerste deel van het programma staat veel uitleg in de vorm van REM-regels, in het tweede deel wordt veel herhaald en daarom is de uitleg daar vaak achterwege gelaten. Omdat de rekenmachine in het dagelijks leven een bekend apparaat is, heb ik dit verhaaltje kort gehouden; het programma wijst zelf de weg. Het leukste is er eens mee aan de gang te gaan en nog leuker is het om te proberen een nieuw programma te maken dat hetzelfde kan, maar slechts half zo groot is. We houden ons natuurlijk wel aan de Basicode-regels!
Als men het programma start, komt het scherm vol te staan met de aanwezige functies. Daarna vraagt de computer om de keuze van een functie en er wordt naar de betreffende functie gesprongen. Na de berekening kan weer een nieuwe functie aangeroepen worden.
Het programma is in Basicode geschreven, waardoor het op bijna alle computers werkt. Men moet alleen niet vergeten de Basicode-routines aan het programma toe te voegen (en op sommige computers, vooral bij Basicode-3, eerst het vertaalprogramma eenmaal runnen). Alle REM-regels mogen zonder problemen weggelaten worden. Dat scheelt een hoop typewerk, maar het programma is zonder REM-regels niet goed te begrijpen en later moeilijk te wijzigen. Stuur uw programma snel in, dan kan het misschien nog in het eerstvolgende nummer geplaatst worden.

```
+ OPTELLEN                      REKENMACHINE
- AFTREKKEN
X VERMENIGVULDIGEN
/ DELEN
G GEHEUGEN                      GEHEUGENINHOUD
B BTW                           0
W WORTELTREKKEN
F FACULTEIT
M MACHTSVERHEFFEN
L LOGARITME                     E GETAL E
S SINUS                         P GETAL PI
C COSINUS                       M GEHEUGEN
T TANGENS
A ARCTANGENS
R RADIALEN-GRADEN               A + B = C
GETAL? 6█                           -
3 +
```

Fig. 1. Na de keuze + vraagt de computer eerst om het eerste getal en dan om het tweede.

```
+ OPTELLEN                      REKENMACHINE
- AFTREKKEN
X VERMENIGVULDIGEN
/ DELEN
G GEHEUGEN                      GEHEUGENINHOUD
B BTW                           9
W WORTELTREKKEN
F FACULTEIT
M MACHTSVERHEFFEN
L LOGARITME                     E GETAL E
S SINUS                         P GETAL PI
C COSINUS                       M GEHEUGEN
T TANGENS
A ARCTANGENS
R RADIALEN-GRADEN               A + B = C
GETAL? 6                            -
3 + 6 = 9
```

Fig. 2. Na het invoeren van het tweede getal kan de uitkomst in het geheugen gezet worden.

```
+ OPTELLEN                      REKENMACHINE
- AFTREKKEN
X VERMENIGVULDIGEN
/ DELEN
G GEHEUGEN                      GEHEUGENINHOUD
B BTW                           9
W WORTELTREKKEN
F FACULTEIT
M MACHTSVERHEFFEN
L LOGARITME                     E GETAL E
S SINUS                         P GETAL PI
C COSINUS                       M GEHEUGEN
T TANGENS
A ARCTANGENS
R RADIALEN-GRADEN               G = R
GETAL? 45
45 = .785398163
```

Fig. 3. Allerlei functies kunnen meteen opgeroepen worden, zoals omrekenen van graden in radialen.

U kunt het programma opsturen naar de redactie van Mens & Wetenschap t.a.v. dhr. R. van Dongen, Postbus 108, 1270 AC Huizen (NH).,

De listing van dit programma is te bestellen door overmaking van f. 2,50 op girorekening 4998215 t.n.v. de Stichting Mens en Wetenschap te Huizen (NH) onder vermelding van DNA-listing.

Dr. W. van Tend
Siso code 551

Zwarte gaten

Een zwart gat is een hemellichaam waarvan de zwaartekracht zo sterk is, dat zelfs licht niet kan ontsnappen. Zo simpel is dat. Toch spreekt dit onzichtbare hemellichaam erg tot de verbeelding. Wat weten we over iets dat we niet kunnen zien? Het antwoord demonstreert de denkkracht waar sterrenkundigen het van moeten hebben.

De ontsnappingssnelheid vanaf het aardoppervlak bedraagt 11 kilometer per seconde. Wanneer we een raket willen afschieten naar een andere planeet, dan moeten we hem laten uitkomen op die snelheid. Wanneer we enkel een satelliet in een baan rondom de Aarde willen brengen dan is 70 procent van de ontsnappingssnelheid al voldoende. (Dat komt overeen met de helft van de bewegingsenergie.) Het gewicht van de satelliet speelt geen rol wat de ontsnappingssnelheid aangaat. Wel kost het meer energie om een zwaardere satelliet dezelfde snelheid te geven.
Wat wel een rol speelt in de ontsnappingssnelheid is de massa van de planeet van vertrek (de Aarde) en de straal daarvan. Als de Aarde meer massa had, zou de ontsnappingssnelheid groter zijn. Ook wanneer een gelijke massa zich binnen een kleinere straal zou bevinden, zou een grotere snelheid nodig zijn om aan de zwaartekracht te ontsnappen.
De grootste ontsnappingssnelheid ontstaat natuurlijk, wanneer een heel grote massa binnen een heel kleine straal wordt opgeslagen. Als we de massa maar groot genoeg maken en de straal maar klein genoeg, dan is een ontsnappingssnelheid gelijk aan de lichtsnelheid in principe haalbaar. De massa van de Aarde zou moeten worden ondergebracht in een bolletje met een middellijn van enkele centimeters om het zover te laten komen. De Zon heeft meer massa (300.000 maal zoveel). De Zon kunnen we in een zwart gat veranderen door de middellijn terug te brengen tot enkele kilometers. De middellijn is nu 1,4 miljoen kilometer (110 aardbollen naast elkaar!).

Wel of niet instorten

Onze Aarde vertoont weinig neiging in te storten tot de afmeting van een zwart gat. De Zon evenmin. Er zijn wel sterren bekend (neutronensterren of pulsars) met een massa als de Zon en een middellijn van niet meer dan enige tientallen kilometers. Voor een zwart gat hoeft de middellijn maar een klein beetje minder te zijn. Hoe zou het zover kunnen komen?
Dat de Zon niet instort, is te danken aan tegendruk vanuit het inwendige. Die tegendruk blijft in stand doordat in het inwendige van de Zon waterstofkernen met elkaar versmelten. Die versmelting maakt energie vrij. Deze energiebron is niet onuitputtelijk. Wanneer het einde bereikt is (na enige miljarden jaren), volgt instorting. De omstandigheden in het inwendige veranderen en kernen van andere elementen beginnen te versmelten. Er is weer energieproduktie en het instorten is - tijdelijk in ieder geval - stopgezet.
Men heeft precies uitgerekend, hoe de toekomst van de Zon eruit ziet. Een fatale ineenstorting tot een zwart gat zal niet plaatsvinden. De Zon zal terechtkomen in een witte-dwerg-stadium, waarin hij bijna net zo versteend zal zijn als de Aarde nu al is.
De zaken liggen anders voor sterren met een grote massa en voor sterren die er massa bij krijgen van een begeleider. In het leven van een ster zijn er altijd diverse veelbewogen episodes, waardoor niet alles met zekerheid te berekenen is. De supernova die pas is opgetreden in de Grote Magelhaense Wolk, zal ook wel weer wat dingen naar voren brengen, waaraan de astronomen eerst niet gedacht hadden. Toch is de gangbare opvatting zeker dat zware sterren terecht kunnen komen in een instorting die niet meer is tegen te houden. Ze worden zwarte gaten.

Atoombom

De eersten die zover durfden door te rekenen, waren Robert Oppenheimer en Hartland Snyder. In 1939 kwamen zij tot de slotsom dat er voor sterren zwaarder dan 3 zonsmassa's geen wal was, die het schip kon keren. In 1939 was er net voldoende kennis over atoomkernen om de kernversmelting in het inwendige van sterren te kunnen begrijpen. Oppenheimer zou enige jaren later zijn kennis over de atoomkern gebruiken om de vader van



de atoombom te worden. Ook de berekeningen over het instorten van een ster kwamen hem daarbij nog van pas. Een explosie is in veel opzichten namelijk precies de omkering van een instorting.

Lichtsnelheid

In het verhaal over de ontsnappingssnelheid die gelijk moest worden aan de lichtsnelheid, hebben we tot nu toe wat problemen buiten beschouwing gelaten. De lichtsnelheid is in het heelal een werkelijke maximumsnelheid en we moeten er een beetje voorzichtig mee omgaan. Stel dat we over een weg zouden razen met bijna de lichtsnelheid. Een tegenligger komt ons tegemoet; hij rijdt ook met bijna de lichtsnelheid. We verwachten dat ten opzichte van onze auto de tegenligger een snelheid heeft van bijna tweemaal de lichtsnelheid. Immers: wanneer twee auto's die elk 100 kilometer per uur rijden, op elkaar afkomen, is de relatieve snelheid 200 kilometer per uur. In de buurt van de lichtsnelheid is de regel voor de verschilsnelheid echter ingewikkelder: de relatieve snelheid is niet bijna tweemaal de lichtsnelheid, maar nog steeds minder dan eenmaal de lichtsnelheid. Zo blijft alles in overeenstemming met de regel dat de lichtsnelheid een echte maximumsnelheid is.

Zwaartekracht

Hoe gerekend moet worden in de buurt van de lichtsnelheid, is het onderwerp van de speciale relativiteitstheorie. Bij zwarte gaten hebben we het niet alleen over de lichtsnelheid, maar ook over zwaartekracht. Het is de algemene relativiteitstheorie die zegt dat we ook met zwaartekracht op onze hoede moeten zijn.
Wanneer een lift naar boven vertrekt, voelen we dat de druk tussen onze voeten en de vloer even wat groter wordt. Wanneer de lift weer tot stilstand komt, hebben we juist een lichtvoetig gevoel. De versnelling en de vertraging van de lift lijken op vergroting en verkleining van de zwaartekracht. Wanneer het ons verboden wordt buiten de lift te kijken, kunnen we zelfs lifteffecten en zwaartekrachtseffecten niet van elkaar onderscheiden. De natuurkunde van liftbewoners moet daarom deze twee dingen over één kam scheren De klassieke zwaartekrachtstheorie van Newton deed dat niet; de algemene relativiteitstheorie is helemaal opgezet in overeenstemming met dit principe. Daarmee is de algemene relativiteitstheorie netter en vollediger dan oudere theorieën over zwaartekracht en lichtsnelheid. Omdat die kwaliteitstheorie ook de mogelijkheid van zwarte gaten inhoudt, moeten we zwarte gaten echt serieus nemen.

Aantonen van een zwart gat

Het is wel moeilijk in de werkelijkheid het bestaan van een zwart gat aan te tonen. Een zwart gat is immers zwart. De zwaartekracht verhindert licht te ontsnappen vanaf het oppervlak. Buiten het oppervlak heeft de zwaartekracht echter allerlei gevolgen die wel waarneembaar zijn. We moeten daarvoor dichtbij het gat blijven. Op grote afstand is het zwaartekrachtsveld weer hetzelfde als bij een gewone ster. Zou de Zon op dit moment in elkaar klappen tot een zwart gat, dan zou de aardbaan niet veranderen.
In het heelal zijn enkele plaatsen waar dingen worden waargenomen, die zich in de nabijheid van een zwart gat lijken af te spelen. Het gaat dan om bepaalde dubbelsterren (een tweetal sterren dichtbij elkaar) en om de kernen van melkwegstelsels (de groepen van miljarden sterren, waarin het heelal uiteenvalt). Het voorbeeld van een zwart gat in een dubbelstersystem is Cygnus X1. De aanduiding 1 geeft aan dat dit de helderste röntgenbron (X) is in het sterrenbeeld Cygnus, de Zwaan. In de röntgenstraling van Cygnus X1 zitten pulsen. De duur daarvan geeft informatie over de grootte van de bron: als de pulsen maar heel kort duren, moet de bron heel klein zijn. Bij Cygnus X1 komt men uit op een afmeting die overeenkomt met een zwart gat.

Op de plaats van de röntgenbron trof men een ster aan, aangeduid als HD226868. HD staat voor de catalogus voor Henri Draper. In het zichtbare licht van HD226868 zijn variaties aanwezig, waaruit valt af te leiden dat hier een object van 22 zonsmassa's en een object van 8 zonsmassa's om elkaar heen draaien. Het object van 22 zonsmassa's is de blauwe ster die gezien wordt. Het object van 8 zonsmassa's is niet als ster zichtbaar en het zou daarbij heel goed om een zwart gat kunnen gaan. Behalve Cygnus X1 zijn er nog een aantal andere zwart-gat-kandidaten onder de dubbelsterren.
Voor zwarte gaten in de kernen van melkwegstelsels zijn een aantal argumenten. Soms is het mogelijk de bewegingen vast te stellen van de sterren die rondom de kern zwermen. Die bewegingen lijken beïnvloed te zijn door de zwaartekracht van een grote massa in het centrum. In de kern van een melkwegstelsel bevindt zich in het algemeen een heel kleine (maar sterke) radiobron. Veel massa in een klein gebied: het zou best om een zwart gat kunnen gaan.
Een tweede argument gaat over omstandigheden die gunstig zijn voor de vorming van een zwart gat. In het centrum van een melkwegstelsel staan veel sterren dichtbij elkaar; de sterdichtheid is er veel en veel groter dan bijvoorbeeld in de buurt van de Zon. Die sterren dicht op elkaar hebben een goede kans te botsen en dan te versmelten tot een grote massa. Is die massa groot genoeg, dan wacht hem geen ander lot dan in te storten tot een zwart gat. Er worden wel pogingen gedaan te laten zien dat voor de omgeving van de kern van een melkwegstelsel een nog hogere sterdichtheid te verwachten was dan gezien wordt. De ontbrekende sterren zouden samen als zwart gat voortleven.

Vrijmaken van energie

Een derde argument gaat over de energie die in een melkwegcentrum wordt vrijgemaakt. Er komt sterke radiostraling uit, infrarode straling, soms röntgenstraling, soms blijken er gaswolken te worden uitgestoten. Waar komt de energie voor dat alles vandaan? Energie kan uit massa worden gehaald volgens de bekende formule $E=mc^2$. Dit is de vorm van energieproduktie, die in het inwendige van sterren plaatsvindt. De massa heeft daar de vorm van waterstofkernen of andere lichte kernen. Van meerdere lichte kernen wordt een zwaardere kern gemaakt. De zwaardere kern heeft iets minder massa dan de oorspronkelijke lichte kernen bij elkaar: het verschil is de vrijkomende energie.
Op Aarde wordt door de mens energie vrijgemaakt door zware kernen als ura-

nium te splijten. Er ontstaan dan lichtere kernen, die samen minder massa hebben dan de oorspronkelijke zware kern. Zware kernen kunnen we net zolang splitsen totdat we ijzerkernen krijgen. Lichte kernen versmelten is ook mogelijk tot aan ijzer. Uit ijzerkernen valt noch door splijting, noch door versmelting energie te halen. De mc^2 uit ijzer is niet in energie om te zetten. Wanneer een ijzerkern wordt opgebouwd uit waterstofkernen, komt maar een heel klein deel vrij van de mc^2 die we erin stoppen. Kernversmelting als in sterren is dus een energiebron met behoorlijke beperkingen. Voor de energie van het centrum van een melkwegstelsel komt kernversmelting niet in aanmerking. Inval op een zwart gat wel.
De ontsnappingssnelheid geeft aan welke snelheid nodig is om iets ver weg te krijgen. Omgekeerd is het ook de snelheid die een voorwerp krijgt, dat van ver weg komt invallen. Een voorwerp met een snelheid v heeft volgens de klassieke formule een bewegingsenergie $\frac{1}{2}mv^2$. Als de ontsnappingssnelheid gelijk is aan de lichtsnelheid, dan is dit $\frac{1}{2}mc^2$. Omdat we met de algemene relativiteitstheorie moeten werken, mogen we dit eigenlijk niet zo simpel opschrijven. In ieder geval kunnen we bij inval op een zwart gat een hoeveelheid energie in de orde van mc^2 vrijmaken; met kernversmelting bereikten we maar een klein deel hiervan. Inval op een zwart gat is dus een aannemelijker energiebron voor het centrum van een melkwegstelsel.

Aangroeien

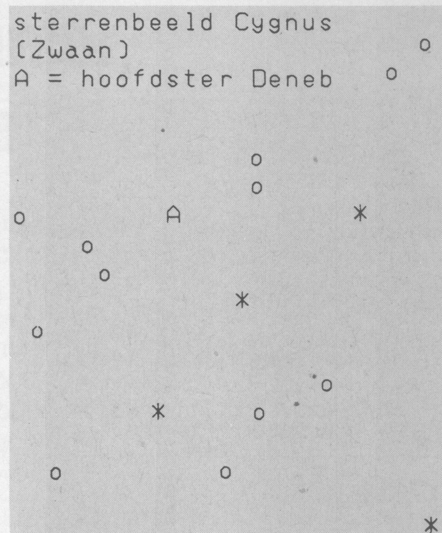
Wat wij zien, is allerlei uitgaande straling en soms ook uitgaande gaswolken. Tussen de begrijpelijke inval op een zwart gat en die verscijnselen moet nog een aantal tussenschakels aanwezig zijn. Eigenlijk is inval in een zwaartekracht ook helemaal niet zo gewoon. Onze dagelijkse ervaringen met vallende voorwerpen op Aarde, zijn op de schaal van het heelal een beetje bedrieglijk. De Maan valt niet op de Aarde, de Aarde niet op de Zon, de Zon niet op het melkwegcentrum. Dat komt allemaal doordat er een snelheid is loodrecht op de richting van de zwaartekracht. Bij de Aarde is dat de snelheid in zijn baan, 30 kilometer per seconde. Wil een hemellichaam op een ander hemellichaam (bijvoorbeeld een zwart gat) storten, dan moet eerst de loodrechte snelheid worden weggewerkt. De voorstelling die men zich hiervan maakt, is de zogeheten accretieschijf of aangroeischijf. Een groeischijf heeft iets weg van ons planetenstelsel. Daarin loopt een handjevol planeten rond in banen die ver van elkaar liggen. In een groeischijf is het hele vlak gevuld met gas. Op een bepaalde afstand tot het centrum is de baan langs zijn hele omtrek gevuld. In naburige banen is de snelheid verschillend, net zoals in het zonnestelsel de planeten verschillende snelheden hebben. In de groeischijf ontstaat wrijving tussen naburige banen. Op die manier wordt de snelheid van het gas verminderd en komt het dichter bij het centrum terecht. De wrijving zet de baanbeweging om in warmte. De warm geworden schijf begint röntgenstraling uit te zenden. Vandaar de bron Cygnus X1.

Magneetveld

Behalve wrijving kan in een groeischijf ook een magneetveld een rol spelen. De bewegingen in de schijf rekken de magnetische veldlijnen uit en wikkelen ze op, zoals een touw om een klos gewonden kan worden. Op een gegeven moment wordt het magneetveld zo sterk dat er lussen losspringen. Op die manier kunnen gaswolken worden weggeschoten uit een aangroeischijf. Het opvallende aan een zwart gat is dus de aangroeischijf. Daar gebeuren dingen die voor ons waarneembaar zijn. Het middelpunt van een groeischijf hoeft echter geen zwart gat te zijn: een schijf rondom een gewoon klein sterretje kan ook bestaan. De groeischijf zit als een stralende, maar ondoorzichtige kraag om een zwart gat heen. De schijf maakt het gat zelf alleen nog maar onzichtbaarder. De energie komt niet vrij bij een inslag op het zwarte gat, maar tijdens een lange spiraalvormige tocht door de aangroeischijf. Een aangroeischijf moet aanvoer hebben. In een dubbelster is dat geen probleem. De buitenlagen van de begeleidende ster kunnen de groeischijf lange tijd van gas voorzien. Een zwart gat in een melkwegcentrum heeft niet zo'n trouwe begeleider. Een groeischijf daar kan zonder gastoevoer komen te zitten. De bijzondere verschijnselen verdwijnen. Dat dit kan gebeuren, realiseert men zich pas de laatste tijd. Het zou kunnen betekenen, dat ook niet-actieve melkwegcentra een zwart gat kunnen bevatten.
De aanvoer van massa een de buitenkant van een groeischijf speelt zich af in een ons vertrouwede wereld. Dat kan niet gezegd worden van de afvoer aan de binnenkant. Daar verdwijnen uiteindelijk de gasdeeltjes in het zwarte gat. Er gebeuren bij die inval eigenlijk twee dingen: ten eerste zijn de deeltjes gedwongen verder te vallen en kunnen ze niet meer terug; ten tweede verliezen we het contact ermee. Het is niet meer mogelijk licht uit te wisselen met de invallende deeltjes. De gedwongen inval begint op een plaats die de statische grens wordt genoemd. Het lichtcontact eindigt bij de zogeheten horizon.

Schwarzschild

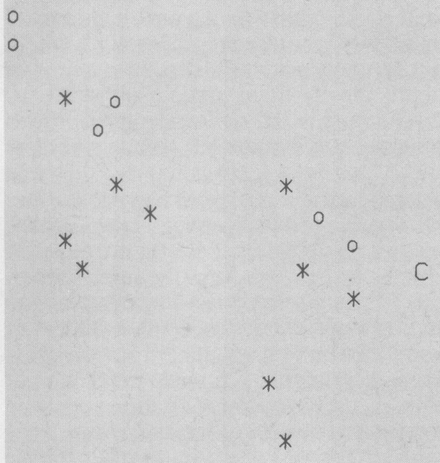
In het eenvoudigste geval vallen statische grens en horizon samen. De eigenschappen van het eenvoudigste zwarte gat werden tijdens de Eerste Wereldoorlog uitgerekend door de Duitse astronoom Karl Schwarzschild. Hoewel hij al in de veertig was, diende hij in de winter 1915-16 als



Het sterrenbeeld Cygnus (Zwaan) huisvest de röntgenbron Cygnus X1. Deze röntgenbron valt samen met de onopvallende dubbelster HD226868.
Het sterrenbeeld Zwaan is een opvallende verschijning aan de avondhemel in zomer en herfst. Dehelderste sterren staan in de vorm van een kruis, waarin men vroeger een vliegende zwaan zag. De twee zijstukken zijn de vleugels, het kortste uitsteeksel de kop en delange staak het lijf.

Computerprogramma voor het sterrenbeeld Cygnus.

```
995 REM  Hiervoor de subroutines
996 REM  van Basicode-2 toevoegen.
997 REM
1000 A=500:GOTO20:REM  cygnus (zwaan)
1010 GOSUB100:REM  scherm schoon
1020 READVE:REM  regelnummer
1030 IFVE=99 THEN1100:REM  klaar
1040 READHO:REM  positie
1050 READTX$:REM  teken(s)
1060 GOSUB110:REM  schermpositie
1070 PRINTTX$;:REM  markeer
1080 V1=VE:H1=HO:REM  onthoud laatste
1090 GOTO1020:REM  volgende ster
1100 HO=3:VE=0:REM bovenaan
1110 GOSUB110:REM  scherm
1120 PRINT"sterrenbeeld Cygnus"
1130 VE=1:GOSUB110:REM   regel verder
1140 PRINT"(Zwaan)"
1150 VE=2:GOSUB110:REM regel verder
1160 PRINT"A = hoofdster Deneb"
1170 VE=V1:HO=H1:REM  knipperster
1180 GOSUB110:REM  cursor
1190 GOSUB210:REM  wacht op toets
1250 GOSUB100:REM  scherm schoon
1260 STOP:REM GOTO 950
25000 DATA5,30,"o"
25010 DATA6,28,"o"
25020 DATA9,20,"o"
25030 DATA10,20,"o"
25040 DATA11,6,"o"
25050 DATA11,26,"*"
25060 DATA12,10,"o"
25070 DATA13,11,"o"
25080 DATA14,19,"*"
25090 DATA15,7,"o"
25100 DATA17,24,"o"
25110 DATA18,14,"*"
25120 DATA18,20,"o"
25130 DATA20,8,"o"
25140 DATA20,18,"o"
25150 DATA22,30,"*"
25160 DATA11,15,"A"
25170 DATA99
30000 REM
```



De kern van ons melkwegstelsel (met mogelijk een zwart gat) is te vinden aan de rand van het sterrenbeeld Sagittarius, de Boogschutter. In onze streken is dit sterrenbeeld alleen tijdens de korte zomernachten gedurende enkele uren laag in het zuiden te zien. Radio-astronomen kunnen ook bij daglicht waarnemen en hun mogelijkheden zijn dus groter: iedere dag is er wel een zekere periode dat de Boogschutter boven de horizon is. De radiowaarnemingen worden wel gehinderd door de lage stand die het melkwegcentrum bij ons altijd heeft. In de buurt van de horizon is er altijd meer storende ruis dan recht boven ons. In de loop van dejaren hebben de radioteleskopen van Dwingeloo en Westerbork niettemin heel wat nuttige waarnemingen van het melkwegcentrum gedaan. Alleen rondom Kerstmis, wanneer de zon dit gedeeltevan de hemel domineert, zijn radiowaarnemingen onmogelijk.

vrijwilliger aan het oostfront. Door een zeldzame stofwisselingsziekte moest Schwarzschild op een gegeven moment afzien van verdere deelname aan de oorlogshandelingen. Op zijn ziekbed kreeg hij een artikel in handen over Einsteins algemene relativiteitstheorie, een onderwerp waarmee Schwarzschild zich tot dan toe volstrekt niet had beziggehouden. Hij zag de mogelijkheid van het zwarte gat en stuurde dat resultaat naar Einstein. Schwarzschilds vondst sprak Einstein erg aan, maar hij vond de uitkomst wel vreemd. Schwarzschild overleed kort nadat hij de reactie van Einstein had ontvangen.
Het zou ruim twintig jaar duren voordat Oppenheimer en Snyder een verband legden tussen de wiskundige vondst van Schwarzschild en de werkelijke instorting van een ster. Nog steeds bleven zwarte gaten echter een curiositeit. Een leerboek uit 1965 vermeldt slechts terloops de 'singulariteit van Schwarzschild'; de term zwart gat was toen kennelijk nog niet ingeburgerd. De grote mode moet zijn begonnen toen bronnen als Cygnus X1 werden waargenomen met röntgensatellieten.

```
995 REM  Hiervoor de subroutines
996 REM  van Basicode-2 toevoegen.
997 REM
1000 A=500:GOTO20:REM  sagittarius
1010 GOSUB100:REM  scherm schoon
1020 READVE:REM  regelnummer
1030 IFVE=99 THEN1100:REM  klaar
1040 READHO:REM  positie
1050 READTX$:REM  teken(s)
1060 GOSUB110:REM  schermpositie
1070 PRINTTX$;:REM  markeer
1080 V1=VE:H1=HO:REM  onthoud laatste
1090 GOTO1020:REM  volgende ster
1100 HO=3:VE=0:REM bovenaan
1110 GOSUB110:REM   scherm
1120 PRINT"sterrenbeeld Sagittarius"
1130 VE=1:GOSUB110:REM   regel verder
1140 PRINT"(Boogschutter)"
1150 VE=2:GOSUB110:REM regel verder
1160 PRINT"C = melkwegcentrum"
1170 VE=V1:HO=H1:REM  knipperster
1180 GOSUB110:REM  cursor
1190 GOSUB210:REM  wacht op toets
1250 GOSUB100:REM  scherm schoon
1260 STOP:REM  GOTO 950
25000 DATA6,9,"o"
25010 DATA7,9,"o"
25020 DATA9,12,"*"
25030 DATA9,15,"o"
25040 DATA10,14,"o"
25050 DATA12,15,"*"
25060 DATA12,25,"*"
25070 DATA13,17,"*"
25080 DATA13,27,"o"
25090 DATA14,12,"*"
25100 DATA14,29,"o"
25110 DATA15,13,"*"
25120 DATA15,26,"*"
25130 DATA16,29,"*"
25140 DATA19,24,"*"
25150 DATA21,25,"*"
25160 DATA15,33,"C"
25170 DATA99
30000 REM
```

Computerprogramma voor het sterrenbeeld Sagittarius.

Roterend zwart gat

In 1963 was er toch al iemand geweest, die de singulariteit van Schwarzschild belangrijk genoeg had gevonden om ook nog eens verdere mogelijkheden te bekijken. Die iemand was Roy Kerr van de Universiteit van Texas. Nu kent de hele sterrenkundige wereld zijn roterende zwarte gat. Daarbij vallen de statische grens en de horizon niet meer samen. Sterker nog: ze zijn elk in twee oppervlakken opgesplitst.
Als we van buiten op een roterend zwart gat afkomen, bereiken we eerst de buitenste statische grens. Daarvoorbij moeten we bewegen. Stilstand is niet meer mogelijk. In het gewone leven zijn we vrij in onze beweging door de ruimte, maar niet in onze beweging door de tijd. De tijd kunnen we niet stilzetten of omkeren.
Nu kunnen we de ruimtelijke beweging niet stilzetten. Er is echter nog wel een mogelijkheid de koers te wijzigen en te ontsnappen, dit in tegenstelling tot de statische grens bij het niet-roterende zwarte gat van Schwarzschild.
Voor een ontsnapping moeten we gebruik maken van het raketprincipe. Met andere woorden we moeten iets afstoten. Het is mogelijk het roterende zwarte gat door de buitenste statische grens weer te verlaten, zelfs met meer energie dan waarmee we binnenkwamen. De extra energie is onttrokken aan de draaiing van het zwarte gat.
We zien nu even af van de mogelijkheid van ontsnapping en gaan verder naar binnen. Na de buitenste statische grens passeren we de buitenste horizon. Het contact met de buitenwereld gaat verloren. We bevinden ons nu in een tussenzone. Als we verder gaan, bereiken we de binnenste statische grens. Daarvoorbij is terugkeer werkelijk uitgesloten. Even later verliezen we bij de binnenste horizon het contact met de tussenzone. Voor ons ligt enkel nog het zwarte gat zelf.

Zwarte gaten in soorten

Er zijn in de loop van de jaren nog meer soorten zwart gat bestudeerd dan die van Schwarzschild en van Kerr. Allereerst is er een niet-roterend elektrisch geladen zwart gat. Hieraan zijn de namen verbonden van Reissner en Nordstrom, die er al in de jaren 1916-18 mee bezig zijn geweest. Verder is er het roterende en geladen zwarte gat van Kerr en Newman. Belangrijk zijn deze soorten zwart gat niet. Elektrische ladingen kunnen zich erg vrij bewegen. Een geladen hemellichaam zal onmiddellijk de tegengestelde lading aantrekken, waarna een ongeladen object overblijft.
Door het bestaan van een horizon verdwijnt in een zwart gat niet alleen massa, maar ook informatie. Buiten kunnen we nooit meer achterhalen wat er precies in het gat gestort is en wat daarmee verder gebeurt. De enige mogelijkheid is zelf in het gat te duiken. In de diepte treffen we dan een complete wereld aan, die net zo functioneert als de vertrouwde buitenwereld. Alleen kunnen we die buitenwereld daar niet meer over informeren...
Buitenblijvers kunnen maar vier eigenschappen van een zwart gat vaststellen: de massa, de straal, de elektrische lading en de draaiing. Met die dingen ligt alle informatie over een zwart gat vast, bijvoorbeeld de vorm en de plaats van de horizons en de statische grenzen. Een niet-roterend zwart gat volgens Schwarzschild is een bol, een roterend zwart gat volgens Kerr is in zijn kern ringvormig. Andere vormen zijn uitgesloten. Dit vat men samen in de stelling 'Een zwart gat heeft geen haar'.

Geen overlevingskansen voor mensen

Tot nu toe hebben we gedaan alsof we zelf in een zwart gat konden vallen. In de praktijk zouden we dat niet overleven. Niet alleen is de zwaartekracht in de buurt van een zwart gat sterk, er zijn ook grote verschillen in zwaartekracht. Onze voeten

zouden sneller vallen dan ons hoofd en tegen een dergelijke rek zijn mensen niet bestand. Het is dus beter toeschouwer te blijven. Voor een toeschouwer bij een zwart gat zien de zaken er anders uit dan voor een invaller. In de relativiteitstheorie lopen klokken onder verschillende omstandigheden in een verschillend tempo. Diep in een zwaartekrachtsveld loopt een klok langzamer. Wanneer we van een afstand een klok zien invallen, zien we dat die klok steeds langzamer loopt. Doordat de tijd niet zo snel gaat, gaat de val ook steeds trager. Voor de buitenstaander zal de klok nooit echt in het zwarte gat verdwijnen, wel zal hij er steeds langzamer steeds dichterbij komen. Iemand die met de klok mee zou reizen, zou echter niet van een vertraging of barrière merken! De vertraging voor de toeschouwer is er niet alleen, wanneer iets in een zwart gat valt. Hetzelfde verschijnsel treedt ook al op voor iemand die een ster ziet instorten tot een zwart gat. Een gevolg is dat het zwarte gat nooit helemaal compleet is. In die zin kunnen er in feite toch geen zwarte gaten ontstaan uit sterren. De dingen die ontstaan uit instortende sterren komen wel steeds dichter bij zwarte gaten. In al hun eigenschappen gaan ze er zo op lijken, dat het weinig meer uitmaakt, dat ze niet helemaal voltooid zijn.

Uit het begin van het heelal

Behalve uit instortende sterren en uit versmelting van sterren in een melkwegcentrum kunnen zwarte gaten ook nog op een derde manier ontstaan. Ze zouden namelijk ook in het begin van het heelal gevormd kunnen zijn, net als de meer gewone bestanddelen van de wereld rondom ons. Die oude zwarte gaten hoeven helemaal niet zoveel massa te hebben, als ze maar klein genoeg zijn. Kleine, oude zwarte gaatjes zouden overal in de ruimte kunnen rondzwerven. Nu gebeuren er niet zo erg veel onbegrijpelijke dingen, en dus kunnen die zwarte gaatjes niet zo erg talrijk zijn, of in ieder geval hebben ze maar weinig invloed.
Een zwart gat met zijn sterke zwaartekracht lijkt een uiterst stabiel bestanddeel van het heelal. Toch is dat niet altijd zo. In het heelal worden heel veel krachten uitgeoefend. Bij het overbrengen van die krachten zijn heel veel deeltjes en antideeltjes betrokken. Over het algemeen verdwijnt een deeltje-antideeltje-paar meteen weer, wanneer het zijn taak vervuld heeft. Maar wat als een van de twee inmiddels in een zwart gat is gevallen? De ander van de twee blijft dan over. Men heeft dit allemaal netjes uitgerekend. Deuitkomst is dat een zwart gat op deze manier energie uitstraalt en daardoor geleidelijk aan kleiner wordt.
Voor gewone zwarte gaten, ontstaan uit sterren, steltdit verlies niets voor. Bij kleine zwarte gaatjes is het effect wel sterk. Hoe kleiner ze worden, des te sterker ze ook gaan slinken. Op het laatst eindigt een zwart gaatje zijn leven als het ware met een plofje.
Sinds het ontstaan van het heelal kunnen al heel veel kleine zwarte gaatjes op deze manier aan hun einde zijn gekomen. Als er nog gaatjes over zijn. kunnen die zich nu verraden door hun stervensplofjes. Het zoeken daarnaar heeft tot nu toe echter nog niets opgeleverd.

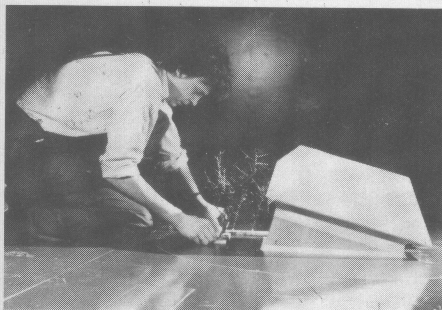
De CW-waarde van een boerderij

Tussen Titisee en Furtwangen in West-Duitsland, kan het flink waaien. Windsnelheden van 120 kilometer per uur zijn daar niets bijzonders. Dat hebben de eigenaars van de Rainertonishof uit 1619 geweten, want door de winddruk is het gebouw een aantal keren flink beschadigd.
Men is toen gaan uitzoeken hoe dat kon, omdat boerderijen die een eeuw ouder waren het wel uithielden tegen de stormen. Vroeger tenminste, want daarin is de laatste jaren óók een ongunstige wending gekomen.
In de windtunnel van Porsche in Weissach, waar auto's op hun CW-waarde worden onderzocht, is de kwestie bekeken. Er werd een model gebouwd van de Rainertonishof en die werd onderworpen aan zware waaibeproevingen. De ontdekking: de bewoners van die boerderijen in de oude tijd waren heel slim: Ze hadden bomen gepland rond de boerderijgebouwen en ze precies zo geplaatst, dat ze de kracht van de wind braken. Porsche heeft dus de aanbeveling gedaan aan de eigenaars van de Rainetonishof om weer bomen te planten rond de hof. Ze hebben er vroeger ook gestaan. (HL/GJ)



De Rainertonishof na een stormpje.

Het windtunnelmodel van de Rainertonishof mèt bomen.



Hans van Dongen
siso code 365.2

Al uw functies op het scherm met "functieplot"

Het programma Functieplot is een uniek programma dat grafieken tekent. Het werkt niet alleen in Basicode-2, maar ook in Basicode-3. Het schakelt automatisch om naar de grafische mogelijkheden van Basicode-3 als uw computer daarmee geladen is. Twee grafieken tegelijkertijd op het scherm is geen probleem maar de tekening kan ook nog eens naar believen vergroot of verkleind worden.

Handleiding van Functieplot

Eerst wordt zoals gewoonlijk het Basicode-vertaalprogramma in werking gesteld. Voor sommige computers zal dat het Basicode-2-vertaalprogramma zijn, voor andere een Basicode-3-vertaalprogramma. Nu moeten de regels van Functieplot aan de Basicode-routines toegevoegd worden. Dat kan door het programma gewoon in te typen. Als dit programma door de TROS uitgezonden wordt, bespaart dat een heleboel werk. Maar of u daarop wilt wachten? Het programma wordt gewoon gestart met RUN.

Daarnaast kijkt de computer zelf of in Basicode-2 of -3 gewerkt wordt. Indien nodig kijkt de computer ook meteen hoeveel regels van welk aantal karakters het scherm groot is, zodat dit programma op elke computer kan werken. Dan komt er een menu op het scherm waaruit via een getal een opdracht gekozen moet worden. Er kan gekozen worden uit 7 functies en de mogelijkheid om twee van die functies tegelijkertijd te tekenen. Stoppen is natuurlijk de laatste mogelijkheid. Zonder de waarden voor bepaalde constanten kan de computer geen functies tekenen. Bij de functie A SIN BX moet bijvoorbeeld een waarde aan A en B gegeven worden (kies A niet te klein, neem bij de SINUS-functie bijvoorbeeld eens voor A de waarde 20 en voor B de waarde 0.25). De waarden 'e' en 'pi' zijn als constanten toegestaan. Als een foute waarde ingevoerd wordt, dan vraagt de computer om een nieuwe waarde. Als alle constanten bekend zijn, wordt de functie getekend. De X-as, de Y-as, de oorsprong en de schaalverdeling worden aangegeven. Als de tekening af is, kunt u kiezen voor vergroten of verkleinen. Bij vergroting kan gekozen worden welk gebied van de tekening vergroot moet worden (het programma geeft dat zelf aan), namelijk één van de vier hoeken of het midden van het scherm. Als de nieuwe tekening klaar is kan weer gekozen worden tussen vergroten of verkleinen. Zo kan de schaal van de grafieken van heel groot tot heel klein gewijzigd worden. Als de computer ontdekt heeft dat er in Basicode-3 gewerkt wordt, dan kan bij het tekenen van de grafiek gekozen worden voor een stapgrootte van 1 t/m 4. Hoe kleiner de stapgrootte is, hoe nauwkeuriger de grafiek wordt, maar hoe langzamer de tekening tot stand komt.

```
                 x
1    Y = A
                2
2    Y = AX  +BX+C
              3    2
3    Y = AX  +BX  +CX+D
          a
4    Y =  LOG X
5    Y = A*SIN BX
                  2
6    Y = A*SIN BX
             a
7    Y = X
8    Twee grafieken
9    Stop programma
```

Fig. 1. Keuzemenu uit functieplot.

```
                  2
Y = A*SIN BX

Geef A een waarde:
? 2
Geef B een waarde:
? 3
```

Fig. 2. Na invulling van de waarden van A en B kan het tekenen beginnen.

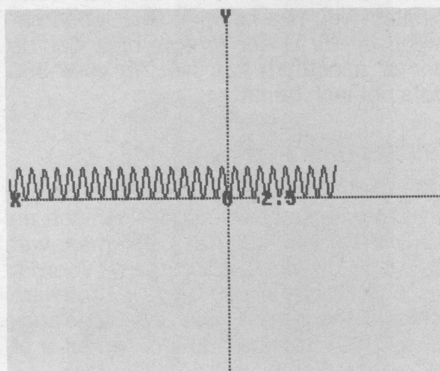


Fig. 3. De sinusvormige grafiek valt wat klein uit, maar kan vergroot worden.

```
Welk gebied?

0   rond Oorsprong
1   kwadrant I
2   kwadrant II
3   kwadrant III
4   kwadrant IV
```

Fig. 4. Bij vergroten kan gekozen worden voor een deel van de grafiek.

Wijzigen van de functies

Het is in het programma Functieplot mogelijk zelf nieuwe functies op te nemen. Zo'n functie kan bijvoorbeeld op regel 15000 gezet worden en moet dan als een functie van T naar Y geformuleerd worden, gevolgd door RETURN. Bijvoorbeeld:

15000 Y=A*T3+SIN(T)-B*EXP(T):RETURN.

Oftewel y is a-maal-t-tot-de-derde plus sinus-t min b-maal-e-tot-de-macht-t.

Het kan voorkomen dat een functie niet bestaat voor bepaalde T-waarden. Die moeten dan worden uitgezonderd. Als Y naar oneindig nadert bij een bepaalde waarde van T, dan moet er in het programma een regel staan die Y in dat geval gelijk maakt aan EY+1. Nadert Y naar min-oneindig, dan wordt Y gelijk aan -EY-1. Als Y naar een constante nadert dan wordt de regel zo gemaakt dat Y gelijk wordt aan die constante. Voor de functie Y=1/X kunnen de volgende regels gebruikt worden:

15000 IF T=0 THEN Y=-EY-1:RETURN 15010 Y=1/T:RETURN

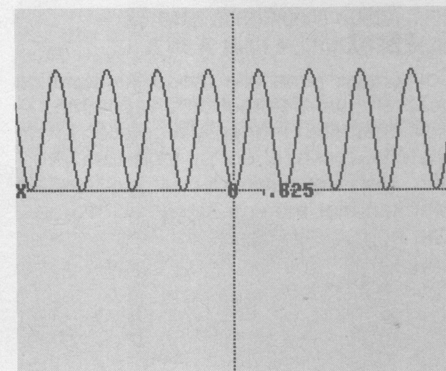


Fig. 5. Na twee maal vergroten ziet de figuur er al beter uit.

De computer kan nu geen fouten maken in deze functie. I.p.v. geen enkel punt voor T=0 krijgen we een rechte lijn. In dit soort gevallen geldt: hoe sterker vergroot, hoe beter de tekening. Omdat er meer dan een functie in het programma staat, moet duidelijk zijn om welke functie het gaat. Op regel 9700 staat:

ON F GOSUB 9800,9810,9820,9830,9850,9860,9870.

Dat wil zeggen dat de eerste functie op regel 9800 staat, de tweede op regel 9810 enzoverder. Als de eerste functie vervan-

gen is, dan moet 9800 veranderd worden in 15000, want de nieuwe eerste functie staat op regel 15000. In het menu moet de functie ook veranderd worden. Het menu staat op regel 2010 en verder. Zo worden de regels 2010-2020 voor de functie Y=1/X:

```
2010 PRINT "1"
2015 PRINT "1 Y = ---"
2020 PRINT "X"
```

Ook waar de constanten opgehaald worden, veranderen we de functie. Dat staat op regel 9000 en verder. Eerst komt de functie in PRINT-regels. Daarna wordt eventueel met GOSUB gesprongen naar regel 8000 voor constante A, regel 8100 voor B, 8200 voor C en 8300 voor D. Mochten er meer routines voor constanten nodig zijn, dan kunnen die gemaakt worden op regel 8400-8999 zoals de andere routines voor constanten. Als we functie 1 veranderen in Y=A*COS(B*X) dan wordt regel 9000 en verder als volgt:

```
9000 PRINT "Y = A COS BX"
9020 GOSUB 8000:GOSUB 8010
9030 RETURN:REM HAAL A EN B
```

Zo kunnen bijna alle mogelijke functies getekend worden met dit programma.
Als constanten mogen alle getallen en de vaste waarden 'e' en 'pi' ingevoerd worden. Een ingewikkelder uitdrukking als 6*pi kan niet meteen ingevoerd worden. Wie echter een beetje in Basicode kan programmeren, kan het programma Rekenmachine gemakkelijk aan dit programma koppelen. Als de computer dan naar een constante vraagt, kan naar de rekenmachine gesprongen worden en de uitkomst van de berekening gaat dan als constante naar Functieplot.

Tenslotte

- In het programma zitten vele REM-regels voor de uitleg van de diverse onderdelen. Die REM-regels kunnen gerust weggelaten worden.
- Het programma maakt gebruik van grote en kleine letters, maar wie maar één soort letters op zijn computer heeft, krijgt daar geen problemen mee.
- Vergeet vooral niet eerst de Basicode-routines klaar te zetten alvorens het programma in te typen.
- Vertel niet tegen de wiskundeleraar dat de computer het huiswerk maakt...

D. Vos
Siso code 365.2

Het profiel van hard- en software

Het aanschaffen van hard en software is afhankelijk van een steeds groter aantal factoren. De vergelijking met het spreekwoordelijke bos waarvan men de bomen niet meer ziet, is hier zeker van toepassing. Het gaat daarbij niet alleen om technische (integratie) details, maar ook meer menselijke, zoals leersnelheid, acceptatie van gebruikers (in en buiten het bedrijf), prijs/prestatie en andere.

Technische details

Wie zelf geïntegreerde software programmeert, komt in aanraking met een bos van details: baudsnelheden, parities, protocols, omgezette bits, en ga zo maar door. Wanneer kant-en-klare pakketten worden ontwikkeld voor derden, worden daarvoor in de pakketten keuzen gemaakt.

Pakketten

De koper van deze pakketten heeft dan de taak zelf te controleren (geloof een verkoper pas als hij zijn produkten werkend kan opleveren), of de combinatie van soft en hardware werkt. Wat te denken van aanschaf van een desk top publishing pakket met een resolutie van 60 dots per inch, terwijl er al matrix printers zijn van 360 dots per inch.... Of als u dan een beter pakket heeft (we noemen even geen namen), en de driver (programma dat de printer aanstuurt) kan niet de volle 360 dots per inch benutten...

Adders onder het gras

Dit zijn de technische adders onder het groene gras van de verkoper van soft en hardware. Alles kan, natuurlijk, maar wat is de prijs, en wie doet het voor u? Voordat we aan het profiel van hard- en software toekomen, willen we u een aantal belangrijke adders niet onthouden (omdat u of uw adviseur deze alle moet kennen):

1. er is wel netwerking software meegeleverd, maar zo complex dat u na dagen nog geen telefoonverbinding heeft met andere computers;
2. voor elke verschillende seriële verbinding, eist men weer een ander kabeltje (weer f 60, of f 160,-- verdiend);
3. de geleverde kabel is verkeerd bedraad, wat u pas na twee dagen 'trial and error' ontdekt;
4. de kabel pakt storingssignalen op waardoor uw aansluiting niet werkt;
5. u wist niet dat er een 'driver' programma nodig was, om uw type printer aan te sturen;
6. de printer ondersteunt geen Nederlandse lettertekens, of niet de taal van zet-instructies (zoals Post Script) die U net nodig heeft. De karakters die u wilt printen (zoals Turks), kunnen net niet aangemaakt worden en een eigen karakterset is wel te definiëren, maar uw leverancier doet het in elk geval niet voor u;
7. u heeft een printer aangeschaft met een parallelle ingang, terwijl u een seriële uitgang wilt gebruiken, of andersom. Er zijn wel parallel/serieel convertorboxen, maar uw leverancier levert die niet.
8. de grafische printmogelijkheden verworden tot een ramp: u heeft de verkeerde grafische kaart, de verkeerde driver, kunt geen tekst en grafieken mengen, e.d.;
9. uw modem blijkt wel snel te zijn, maar kan geen Videotex-protocol ondersteunen (75/1200 baud). Interspeeder soft- of hardware blijkt in uw modem toevallig net niet gemonteerd te kunnen worden.
10. de handleiding is weliswaar in het Nederlands vertaald, maar bevat geen cross-index van problemen, die u wilt oplossen;
11. de floppies van het 'perfecte' merk raken gegevens kwijt ondanks garanties van fabrikant en leverancier (we noemen hier weer even geen namen) ;
12. de software die u heeft aangeschaft blijkt achteraf gezien nèt niet datgene te kunnen waarvoor u de aanschaf heeft gedaan;
13. de tekstverwerker die u door een goede kennis is aangeraden, blijkt dermate complex dat u er nog steeds niet mee aan het werk bent. Die kennis leest n.l. Engels en u niet;
14. over boekhoudprogrammatuur kunnen we gemakkelijk enkele boekwerken volschrijven; belangrijkste nadeel is dat we eerst een boeking moeten verrichten, en dan pas een factuur kunnen aanmaken. Of als de factuur eerst wordt aangemaakt (en de boeking automatische verricht wordt met behulp van de factuur gegevens), moet daar eerst de leverancier van het pakket aan te pas komen.

Er is nog een groot aantal adders en addertjes die zo klein en zo geniepig zijn, dat

je er pas aan terugdenkt als je ze weer tegenkomt. Datacommunicatie is op dit terrein al spreekwoordelijk geworden, problemen met het aansturen van printers eveneens.

Bekendheid

Van u wordt een bekendheid verlangd met al deze factoren. Heeft u of uw adviseur deze bekendheid niet, dan gaat u leergeld betalen. Naarmate u verder automatiseert komt u verdere details tegen, zoals:

❶ standaard ASCII blijkt toch geen standaard ASCII te zijn, maar weer verdere verschillen te vertonen;

❷ programmatuurconversies die toch erg moeilijk of zelfs onmogelijk blijken;

❸ koppelingsproblemen met meetapparatuur, tape units, en nog meer, tot een haast oneindige complexiteit.

Alleen de ervaring leert u of uw adviseur deze valkuilen te vermijden. Aangezien ze bij elke combinatie van hard- en software optreden, zijn ze niet doorslaggevend bij de aanschaf.

Profiel

Wel doorslaggevend bij de aanschaf van hard- en software is het profiel ervan: u zoekt de meest vlakke combinatie van eigenschappen.

Voorbeelden

Enkele voorbeelden van vlakke en onregelmatige profielen beschrijven we hieronder:

❶ zeer goedkope software scoort hoog op de eigenschap 'prijsvoordeel', maar is goedkoop in deze geen duurkoop? Dat hangt af van de overige eigenschappen: is de software bijvoorbeeld beschikbaar op uw computer systeem? Zo niet, dan scoort de software op dit punt erg laag. De kracht van een ketting wordt bepaald door de zwakste schakel, en de software valt dus af. Misschien is ook uw systeem te duur geworden, en moet dat afvallen.

❷ andersom kan ook: de voor u ideale laserprinter of software blijkt f 40.000,-- tot f 160.000,-- te kosten, en valt daardoor voor u af. De eigenschap 'compleetheid van eigenschappen' scoort hoog, maar 'prijsvoordeel' erg laag, en de aanschaf hangt op deze lage score.

❸ stel, u heeft geschikte software gevonden tegen een niet te hoge prijs, maar het pakket is dermate ingewikkeld dat u en uw personeel er eigenlijk niet snel mee overweg kunnen. De vraag is dan of er wel een alternatief is; geen alternatief betekent voor het pakket een hoge score, en u moet dan afwegen of de lange leertijd (en daardoor binding aan het pakket) niet in nadelige zin overweegt.

❹ denk aan het aanwezig zijn of ontbreken van een netwerk versie, en/of het kunnen aansturen middels embedded netwerk software.

❺ de mate van beveiliging kan bij netwerk software de doorslag geven; onvoldoende beveiligde software is erger dan helemaal geen software.

❻ de presentatiekwaliteit kan overwegend van belang zijn; is deze goed genoeg voor veeleisende presentatie aan cliënten en prospects.

❼ is de software op te nemen in een groter geheel: bijvoorbeeld bestaat er een financieel pakket dat onder een Videotex-pakket op een host kan draaien? (zonder enorme aanpassingen).

Vlakheid van het profiel

De beste aanschaf heeft het vlakste profiel op de bovenstaande en andere punten. De aanschaf kan ook een aanvulling zijn op bestaande hard- en software, zodat met de aanschaf het vlakste profiel ontstaat.

Welke punten onderdeel van het profiel uitmaken, verschilt van gebruiker tot gebruiker, van pakket tot pakket, en situatie tot situatie.

Profiel definiëren

Voor de aanschaf dient de gebruiker eerst zijn eisen (de punten van het profiel) te definiëren. Ten onrechte wordt deze stap soms overgeslagen, en wordt rechtstreeks gekeken naar de eigenschappen van de diverse alternatieve pakketten. Er wordt dan een puntensysteem bedacht voor de aanwezige eigenschappen, en alleen de totalen worden vergeleken. Deze methode loopt fout omdat het pakket met de hoogste score ergens een zeer zwakke schakel kan bevatten (bijvoorbeeld de leverancier dreigt binnenkort failliet te gaan). Het is beter het pakket te selecteren waarvan de onderste score op elk punt, zo hoog mogelijk is.

Eerst bepaalt de gebruiker dus het profiel van de door hem gezochte hard- en software. Dan worden de profielen van de alternatieve oplossing in kaart gebracht. Vervolgens valt de keuze op het vlakste profiel (en natuurlijk zo hoog mogelijk scorend), of het profiel dat het beste overeenkomt met het gezochte profiel (en te samen met de bestaande situatie het vlakste profiel oplevert).

Kenmerken

Een aantal kenmerken of punten in zo'n profiel volgen hieronder (enkele hiervan zijn al genoemd):

1. integreerbaarheid in de bestaande situatie;
2. beveiliging;
3. communicatie-eigenschappen;
4. snelheid waarmee de eindgebruiker zich het pakket aanleert;
5. niveau van schermpresentatie;
6. prijsvoordeel;
7. mate waarin aan verdere gezochte eigenschappen wordt voldaan;
8. mate waarin het pakket verder is aan te passen;
9. mate waarin men onafhankelijk blijft van het pakket;
10. mate waarin de gebruiker het pakket aan zijn persoonlijke presentatiewensen kan aanpassen;
11. print kwaliteit;
12. netwerk eigenschappen.

Deze kenmerken zijn niet star, maar verschillen weer van situatie tot situatie.

Wordt een boekhoudpakket aangeschaft, dan spelen zeer specifieke wensen ten aanzien van budgetteringsoplossingen, betaling op datum, kruisposten, commercialiteit van de boekhouding, e.d.

Een bedrijf dat chips wil inbouwen in de eigen meetapparatuur heeft weer volledig andere eisen.

Detail

Hoe beter u de details kent die bij aanschaf van hard- en software kunnen mankeren, hoe beter u in staat bent een eisenpakket te formuleren, en in te zien om welk detaillistisch punt een profiel schipbreuk kan lijden.

Return Info

Rien van Dongen

Hebt u vragen?
Suggesties?
Ideeën?
Aarzel niet, maar stuur ze naar de redactie van
A&K-INFORMATICA
Postbus 108 - 1270 AK Huizen

Sharp 700/800 en Basicode

Van de Sharp-club Edam kregen we het verheugende bericht dat Basicode-2 en -3 nu beide goed werken op de Sharp 700/800 serie.
Doordat het vertaalprogramma lang op zich heeft laten wachten, is er bij de bezitters van deze computers een groot gebrek aan radio-opnamen van Basicode-programma's. Daarom heeft de club ons verzocht een oproep voor programma's te plaatsen, zodat er uitvoerig getest kan worden met de vertaalprogramma's.
De club is kennelijk zo druk bezig geweest met het maken van vertaalprogramma's dat de leden niet gelezen hebben wat er zoal op cassette verkrijgbaar is. Daarom herhalen we dat nog eens in dit nummer. Wilt u contact opnemen met de Sharp-club, ook voor het verkrijgen van het vertaalprogramma, schrijf dan naar:
SHARP EDAM, Fl. Simonzstr.25, 1135 HE Edam.
Postgiro 229372
☎ 02993-67170
Het vertaalprogramma voor de Sharp computers is daar te verkrijgen, door overmaking van f. 15,- plus f. 2,50 verzendkosten. Of u koopt het op de clubdag, 22 november aanstaande.

Waar zijn al die Basicode-programma's te koop?

Vele van de gratis uitgezonden programma's zijn op cassette verkrijgbaar. Hebt u uitzendingen gemist of werkt u nog maar kort met Basicode, dan kunt u de volgende cassettes kopen.
De serie Best of Basicode (cassette 1 tot en met 4), te bestellen door overmaking van f. 12,50 per cassette (vermelden of het om Best of Basicode 1, 2, 3 of 4 gaat!) naar NOS algemeen secretariaat, postgiro 1419 in Hilversum.
Basicode-3 verzamelcassette. Deze eerste verzamelcassette met Basicode-3 programma's bevat naast tientallen programma's, ook 'computerbulletins'. De cassette is verkrijgbaar voor f. 9,50 bij: Stichting Basicode, Postbus 1410, 5602 BK Eindhoven. Liefst het bedrag overmaken op postgiro 5591330 onder vermelding van: Basicode-3 verzamelcassette.

En tenslotte hebben we binnenkort ook van A&K-Informatica een cassette met daarop vele programma's die reeds eerder zijn gepubliceerd. U kunt op die cassette inschrijven door een briefkaart naar ons redactie-adres te sturen. De prijs zal ongeveer f. 15,- bedragen.

Belangstelling voor Basicode

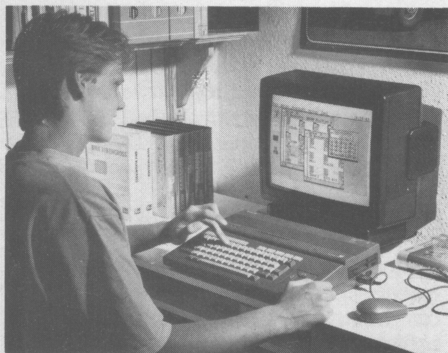
De groep belangstellenden voor Basicode groeit maar door. Binnenkort zullen we een complete lijst maken van de personen die we de afgelopen tijd hebben gepubliceerd. Voor de heer Bon hebben we een goed bericht: voor de Sharp MZ 700 en MZ 800 is er nu ook een vertaalprogramma! H. Bon, Egelsingel 50, 2623 BL Delft.
De heer Luik vraagt om het programma over hemellichamen uit A&K nummer 8 van 1985. Het programma dat op 9 september uitgezonden werd, is hetzelfde programma maar nu geschikt gemaakt voor Basicode-3. J. Luik, Amsivarilaan 19, 7312 HS Apeldoorn.
Verder meldt zich nog aan: R. Mulder, Julianalaan 18, 1432 HW Aalsmeer.

■

Nieuwe MSX-computer

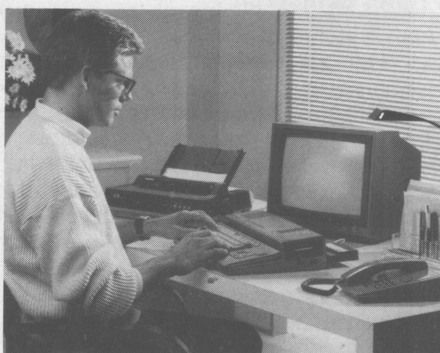
Aan het uitgebreide assortiment MSX-computers heeft Philips een nieuw type toegevoegd: de NMS 8245. De nieuwe computer is de opvolger van de VG 8235. Het belangrijkste verschil is dat een dubbelzijdige 3,5 inch diskdrive is ingebouwd.
De eigenschappen van de NMS 8245, maken deze computer tot eentje die zowel voor de hobbyist als voor de semi-professionele gebruiker interessante mogelijkheden biedt. De machine heeft een 128 KByte gebruikersgeheugen en eveneens 128 KByte videogeheugen. Het beeldscherm biedt plaats aan 24 regels met 40 of 80 tekens, of een grafische afbeelding met 512 x 212 beeldpunten. De NMS 8245 heeft aansluitingen voor een monochrome- of kleurenmonitor, een MSX-printer, een datarecorder en twee spelregelaars of een muis. Zoals alle MSX-machines heeft de NMS 8245 twee uitbreidings- 'slots' voor programmamodules, geheugenuitbreiding, en een datacommunicatiemodule.(R.G.L.)

■



RS232 communicatiemodules voor MSX-computers

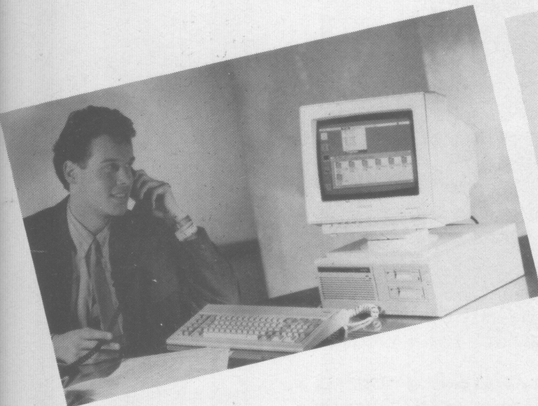
Communicatie is een snel aan populariteit winnende toepassing van computers in het algemeen en van thuiscomputers in het bijzonder. Communicatie met randapparatuur, maar ook en vooral met andere computers, vindt steeds meer ingang. Voor dat doel heeft Philips een tweetal seriële communicatie-interfaces volgens de RS232-standaard aangekondigd, bestemd voor MSX-computers. De interfaces worden geleverd in de vorm van insteekmodules en kunnen dus in één van de externe uitbreidings-'slots' van een MSX computer worden gestoken, zonder dat de gebruiker schroevedraaier en soldeerbout ter hand moet nemen.
Er zijn twee uitvoeringen: met één 25-polige RS232-C connector en met twee connectors. De aansluiting komt tot stand via connectors van het D-type, gemonteerd aan vaste kabels met een lengte van circa 1,25 meter.
De interface-modules zijn bruikbaar voor een groot aantal uiteenlopende toepassingen, variërend van het aansluiten van een printer, een plotter of een ander randapparaat met een seriële ingang, tot en met communicatie via de telefoon met databases zoals Viditel en Girotel en met andere (MSX) computers. Dat laaste geldt ook in landen waar de landelijke PTT de vrije verkoop van modems verbiedt en men dus is aangewezen op een door de PTT verstrekt modem.(R.G.L.)



■

Nieuwe Philips 9100 familie

Philips Nederland heeft onlangs de nieuwe 9100 familie geïntroduceerd, een serie PC/XT-compatible personal computers die in eerste instantie bestemd zijn voor kleinzakelijk gebruik, zowel thuis als op het werk, maar ook voor het onderwijs en de hobbyist. Bij de produktie van de NMS 9100-serie, die plaats vindt bij de Canadese dochteronderneming Micom, wordt gebruik gemaakt van het beste dat de elektronica van vandaag te bieden heeft. Dat blijkt onder meer uit de compacte bouw, het grote werkgeheugen en de veelzijdige videomogelijkheden. Een ander modern snufje is het gebruik van de nieuwe 3,5 inch diskettes, die degelijker, betrouwbaarder en gemakkelijker te hanteren zijn dan de nu nog veel gebruikte 5,25 inch diskettes.

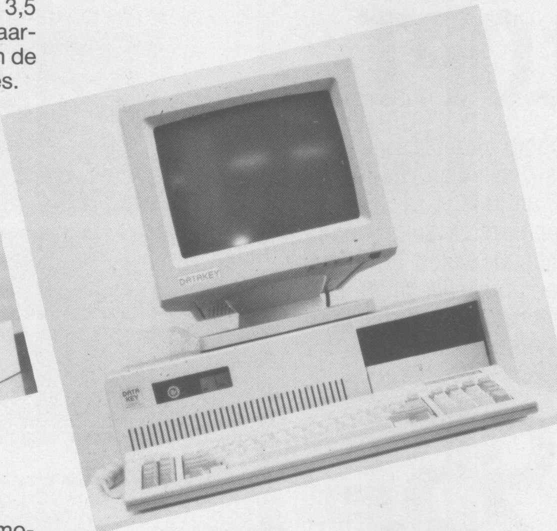


De NMS 9100-serie is leverbaar in drie modellen: met één disk drive, met twee disk drives of met een harde schijf plus één disk drive. Alle modellen hebben de Intel 8088-2 mikroprocessor, die door de gebruiker op twee snelheden kan worden geschakeld: 4,77 en 8 MHz. Dit betekent dat de NMS 9100 zo snel is als het programma dit toelaat. Ook de oudere programma's kunnen natuurlijk gebruikt worden al zullen zij bij de hoge snelheid niet werken.
Dat Philips voor de 3,5 inch diskettes gekozen heeft komt omdat de 3,5 inch diskettes een aantal belangrijke voordelen hebben. De opslagcapaciteit is maarliefst 720 KByte. Dat betekent dat de gebruiker minder vaak van diskette hoeft te wisselen omdat er meer programma's op een schijf gaan. Ondanks die grote opslagcapaciteit zijn de 3,5 inch diskettes buitengewoon snel.
De NMS 9100-serie wordt geleverd met de nieuwste versie van het besturingssysteem MS-DOS (versie 3.21), de standaard voor de 16-bit personal computers waarvoor inmiddels een grote hoeveelheid programmatuur beschikbaar is. Behalve MS-DOS zullen er ook een aantal utility-programma's en GW-BASIC worden meegeleverd.(R.G.L.)

■

Eerste AT's met 380 Mb

Het Amsterdamse bedrijf Datakey heeft onlangs als eerste bedrijf in Nederland een compacte HCP ('high-capacity / high-performance') Winchester drive met een capaciteit van 380 Mbyte in het leveringprogramma opgenomen. Deze harde schijf, waarvan de eerste exemplaren al geleverd zijn, maakt het mogelijk met een 286 of een 386 AT taken te vervullen die tot nu toe met behulp van mini's en mainframes werden verricht. Deze door Datakey geleverde, zeer snelle (26 msec toegangstijd) HCP harde schijf, is probleemloos in elke AT in te bouwen. Zodoende is het dan ook mogelijk geworden om van een reeds bestaande AT een veelzijdiger apparaat te maken. Voor meer informatie kunt u terecht bij Datakey, ☎020-111700.(R.G.L.)



■

Eenvoudig onderwijsadministratiepakket

Dit softwarepakket is eenvoudig van opzet en wat belangrijk is voor diegene die ermee werkt: het werken met dit programma is erg simpel. Volledig heet dit programma LAPquery omdat alles is geprogrammeerd volgens de querytaal, gebaseerd op SQL.
Naast alle algemene SQL-selecties van alfanummerieke gegevens ondersteunt LAPquery tevens de dynamische cijferadministratie: van gewogen gemiddelde bepaling tot formulering van specifieke overgangsnormen. Op deze wijze kunnen foutloos, en vooral snel, lijsten tot stand worden gebracht van doubleurs, bespreekgevallen en bevorderden.
Door middel van het intoetsen van een enkel getal ontstaan iedere keer menu's waaruit men kan kiezen om een bepaalde opdracht uit te laten voeren. Zo wordt de gebruiker aan de hand meegenomen in het doorlopen van dit pakket.
LAPquery is hierbij duidelijk een vierde-generatie- programmeertaal hetgeen gekenmerkt wordt door het eenvoudige bedieningsgemak en het krachtig zijn in zijn toepassingen.
Voor nadere inlichtingen kunt u terecht bij Lecluse Software, ☎077-826558 (R.G.L.)

■

Sneller moederbord

Om van een IBM-compatible PC, XT of AT die gebaseerd is op de 80286 processor, een snellere te maken die werkt met een 80386 processor, behoeft men in principe geen nieuwe computer te kopen. De firma Intro Electronics te Nuenen levert namelijk complete ombouwmoederborden die binnen een half uur de computer een stuk sneller maken. Het principe is eenvoudig. Het oude moederbord met de 80286 gaat er uit en een nieuw moederbord met de 80386 wordt er in geplaatst zonder dat er zaag en breekwerk aan te pas hoeft te komen.
Gezien het feit dat een moederbord veel minder kost dan een complete nieuwe 80386 computer is deze ombouw met name interessant voor diegenen die werkzaam zijn in het midden- en kleinbedrijf en behoefte hebben aan een snellere computer. Voor meer informatie kunt u terecht bij Intra Electronics, ☎040-836455.(R.G.L.)

Nu ook een Canon Laserprinter

Nadat Canon alle distributiemogelijkheden onder ogen had gezien, kwam de firma Manudax als beste afzetkanaal uit de bus. De argumenten die hiervoor pleitten waren gelegen in het feit dat Manudax een omvangrijk dealernet ondersteunt en goed ingevoerd is op het gebied van laserprinters.
De nieuwe laserprinter LBP-8II is voorzien van een Centronics (parallel) en een RS-232C (sereel) interfase waardoor hij op vrijwel elke personal computer kan worden aangesloten. Ook is hij in staat om te werken met mainframes en in een netwerk-omgeving.
Wat betreft de papier-uitvoer heeft de gebruiker de keuze uit face-up (met de bedrukte zijde naar boven) en face-down (met de bedrukte zijde naar beneden). Bij de laatste methode komen de bladen automatisch in de juiste volgorde, hetgeen sorteren overbodig maakt.
Het handige aan deze laserprinter is dat de efficiëntie kan worden verhoogd door de beschikbaarheid van makro-opdrachten, waarmee een serie instructies door middel van één enkel commando kan worden opgeroepen en in werking worden gesteld.
De printsnelheid bedraagt 8 pagina's A4 per minuut en daarmee is hij niets sneller dan zijn collega-laserprinters in deze prijsklasse. Hetzelfde geldt voor de resolutie van de weergegeven tekens want deze is 300x300 dots per inch. Er zijn zelfs al 24-naalds matrixprinters die deze resolutie overtreffen.
Ten slotte is deze laserprinter, volgens de fabrikant, nagenoeg onderhoudsvrij hetgeen een gunstig effect heeft op de prijs per geprinte pagina.(R.G.L.)

■

Wijbren Landman/Henk Hiddingh
Siso code 597.83
Foto's: Jan van Duinen

Zoveel kleuren, zoveel functies

Een van de fascinerendste hoofdstukken uit de geschiedenis van het leven op Aarde is het ontstaan van de hechte samenwerking tussen bloeiende planten en bloembestuivende insekten. In het Biochron van het Noorder Dierenpark te Emmen staat de geschiedenis van het leven op Aarde centraal. Als voorbeeld van een insektenorde, die zich bij uitstek heeft gespecialiseerd in het bezoeken van bloemen, is gekozen voor de Lepidoptera oftewel de vlinders. In een immense tropische kas met een exotische beplanting vliegen meer dan 1000 vlinders van een twintigtal soorten om de bezoekers heen.



Door het kleurenpatroon aan de onderzijden van de vleugels prima gecamoufleerd tussen het gebladerte.



Oogvlekken op de randen van de vleugels leiden de aandacht af van het kwetsbare vlinderlichaam.

Het meest opvallende aan die vlinders zijn wel hun kleuren. Slechts enkele soorten in de vlindertuin van het Biochron zijn vrij onopvallend gekleurd en vallen bovendien niet op omdat ze de hele dag doodstil blijven zitten. Die nachtvlinders vormen een minderheidsgroepering in de vlindertuin. De kleurrijke meerderheid laat overdag zien op welke wijze ze nectar weet te vinden in de even kleurige bloemen.
Verschillende soorten dagvlinders zijn meestal heel verschillend van kleur. Voor de vlinders is dat van groot belang, want daardoor kunnen op het eerste gezicht soortgenoten herkend worden. De meeste dagvlindermannetjes zoeken hun partners op het gezicht en herkennen een vrouwelijke soortgenoot aan haar kleurenpatroon.
Toch is herkenning van soortgenoten niet de enige en misschien ook wel niet de belangrijkste functie van de meestal zo fraaie kleuren van dagvlinders. Voor veel vlinders zijn hun kleuren namelijk het middel om vijanden van het lijf te houden.

Kleuren als defensief wapen

In elk stadium van hun leven worden vlinders bedreigd door tal van roofdieren. Allerlei soorten amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren zijn dol op rupsen of vlinders. En niet te vergeten spinnen en libellen.

Prachtige kleuren zijn karakteristiek voor veel dagvlinders.



Het kleurenpatroon op vleugels van een Atlasv gekop.

Vlinders zijn zo'n geliefde prooi, omdat ze geen angel hebben zoals een wesp of gifkaken zoals een spin. Bovendien worden ze niet beschermd door een stevig pantser zoals bijvoorbeeld kevers. Toch is het niet juist om vlinders af te schilderen als willoze slachtoffers van allerlei rovers. Want al hebben vlinders dan geen afschrikwekkende wapens, ze weten zichzelf toch wel te beschermen. Bij de "vlinderdefensie" is een hoofdrol weggelegd voor kleuren en kleurenpatronen, die al naar gelang de gevolgde strategie heel opvallend of juist heel onopvallend kunnen zijn.

Onopvallend

Een aantal vlindersoorten kan zich vrijwel volkomen aan elk vijandig oog onttrekken door het gebruik van schutkleuren. Vooral nachtvlinders hebben vaak precies dezelfde kleur als de bladeren of de takken waar ze overdag op zitten, waardoor ze volmaakt in hun omgeving opgaan. Maar ook dagvlin-

de uiteinden van de linder lijkt op een slan-

ders lijken bij het dichtklappen van hun vleugels vaak als sneeuw voor de zon te verdwijnen, doordat de onderkanten van hun vleugels meestal van prima schutkleuren voorzien zijn. Bovendien kiezen dagvlinders heel doordacht hun positie als ze in de Zon gaan zitten, zodat er geen slagschaduw ontstaat. Wie zo bewegingsloos blijft zitten, loopt nauwelijks het risico gezien te worden.

Gefopt

Een heel bekend patroon op de vleugels van vlinders zijn de oogvlekken. Als die nepogen aan de uiteinden van de vleugels zitten, dus ver verwijderd van kwetsbare lichaamsdelen, dienen ze meestal als vals mikpunt voor vogelsnavels en reptielebekjes. Regelmatig worden vlinders aangetroffen met beschadigde vleugeluiteinden als gevolg van pikken of happen van insekteneters. Die beschadigingen zijn voor de vlinder niet zo rampzalig, want ze tasten het vliegvermogen nauwelijks aan.

Oogvlekken op de vleugels kunnen een belager ook schrik aanjagen. Met grote, opvallende schijn-ogen kan een vlinder de kop van een groot dier nabootsen. De naam "Uilvlinder" duidt al aan wat er in dit geval nagebootst wordt. De eerste schrikreactie van een vijand geeft de vlinder in veel gevallen de tijd om zich uit de voeten te maken.
Niet alleen ogen kunnen angst inboezemen. Hetzelfde effect bereikt de "Atlasvlinder" met slangekoppen op de uiteinden van z'n enorme vleugels. Soms, zoals bij de Zuidamerikaanse Morpho's, dient een opvallende kleur toch een vorm van camouflage. Deze vlinders hebben namelijk schitterende, blauwe weerschijnkleuren op de bovenkanten van hun vleugels. De onderzijden van de vleugels zijn heel onopvallend bruin gekleurd. Tijdens het vliegen ontstaat er een soort blauw knipperlicht dat vogels, die het op de vliegende vlinder gemunt hebben, helemaal in verwarring kan brengen.

Kijken mag, aankomen laat je wel!

In schril contrast tot de goed gecamoufleerde soorten staat een aantal vlinders die juist heel opvallend gekleurd zijn. Meestal dienen opvallende kleuren ook inderdaad om op te vallen. Vlinders met felle kleuren of opvallende kleurpatronen zijn in het algemeen giftig of op z'n minst erg onsmakelijk. Rovers die



Passiebloemvlinders nemen behalve nectar ook stuifmeel op met hun tong. Hun giftigheid ontlenen ze aan de eiwitten uit dat stuifmeel.

eenmaal nare ervaringen hebben opgedaan met zo'n vlinder, herinneren zich bij een volgende gelegenheid het kleurenpatroon en laten de vlinder met rust.
De oneetbare "Monarchvlinder" slaat als rups het nodige gif op in z'n lichaam. De rupsen eten namelijk giftige planten. Zelf zijn ze ongevoelig voor dat plantengif.
De kleurige "Passiebloemvlinders" maken zelf gifstoffen uit de eiwitten die ze binnenkrijgen door stuifmeel te eten. Hun gedrag is helemaal in overeenstemming met hun giftigheid. Passiebloemvlinders zijn namelijk helemaal niet schuw en blijven bij verstoring vaak rustig zitten. Wel maken ze zichzelf dan nog opvallender door de felgekleurde vleugels zoveel mogelijk uit te spreiden. Hiermee wordt de kans op vergissingen vrijwel uitgesloten.

Na-apen

Verdediging door giftigheid in combinatie met waarschuwingskleuren is zo succesvol dat ook sommige niet-giftige vlindersoorten het kleurenpatroon van giftige soorten zijn gaan imiteren. Die imitaties zijn zo goed dat een rover het verschil tussen een giftige vlinder en z'n imitator niet ziet en dus ook de niet-giftige imitator met rust laat. Dit verschijnsel wordt "mimicry" genoemd. De gelijkenis tussen twee totaal verschillende vlindersoorten kan door mimicry onvoorstelbaar groot worden. Zo vliegen er in de tropische vlindertuin van het Noorder Dierenpark twee vlindersoorten rond, die alleen tijdens het popstadium nog van elkaar te onderscheiden zijn.

In perfecte harmonie

In alle gevallen moet het gedrag van de vlinder volledig in overeenstemming zijn met de gebruikte defensieve middelen. Een schutkleur werkt alleen maar in een bepaalde omgeving. Zodra een vlinder die omgeving verlaat, kan de schutkleur een zeer opvallende kleur worden met alle gevaren vandien. Giftigheid is alleen zinvol als je je vijand duidelijk waarschuwt. Mimicry werkt uitsluitend, als de vijand die je wilt afschrikken al kennis gemaakt heeft me je giftige voorbeeld.
Alle manieren die vlinders gebruiken om hun korte leven zo lang mogelijk te rekken, berusten op een uiterst nauwkeurige afstemming van verschillende factoren op elkaar. Of het nu gaat om schutkleuren, waarschuwingskleuren of misleidingspatronen maakt in dit verband niets uit.

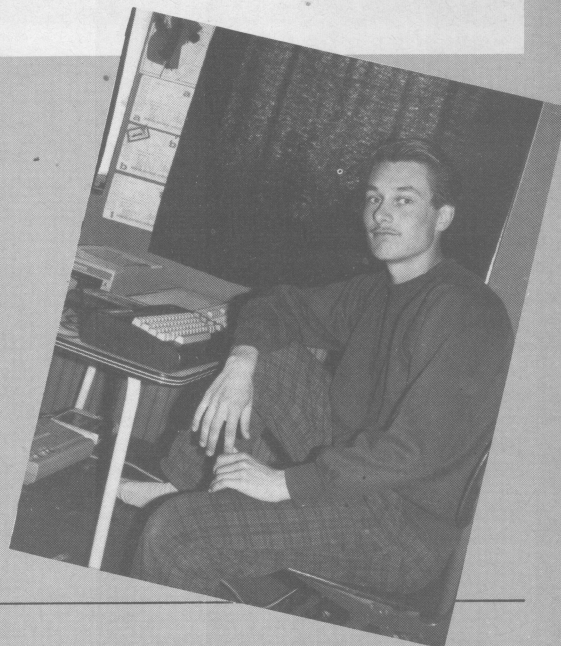


De kleurige vleugels van de Passiebloemvlinder: "pas op, ik ben giftig!"

De giftige Monarchvlinder waarschuwt vijanden met z'n opvallende kleurenpatroon.



Rien van Dongen
Siso code 365.2



C16 vice versa C64

Voortbouwend op het succes van de C-64 bracht Commodore enkele jaren geleden de C-16 en de Plus/4 uit. Deze machines lijken op de C-64 maar van binnen zijn ze anders opgebouwd. Ze hebben een veel mooiere Basic dan de C-64. De C-64 bleef echter heel goed verkopen en uiteindelijk zijn de C-16 en de Plus/4 in de uitverkoop terechtgekomen. Pas toen werden ze met honderdduizenden verkocht in Europa, heel wat meer dan de meeste andere homecomputers. Robert Mast maakte een Basicode-vertaalprogramma voor deze populaire computers. Hoe iemand er toe komt al zijn vrije tijd op te offeren, vertelt de maker aan Rien van Dongen.

Robert, je bent pas 17 jaar, nog niet zo heel lang met computers bezig dus...

Eigenlijk ben ik als kleuter, zo'n drie jaar oud, al begonnen met LEGO, mijn eerste technische trekje. Na de tweejarige kleuterschool ging ik naar de Zevende Montessorischool in Amsterdam. Daar heerst een zekere vrijheid om bezig te zijn met die vakken waar op dat moment je interesse naar uitgaat. Zo kwam er een flink accent te liggen op rekenen, tekenen en muziek. In 1982 zag ik voor het eerst een computerspel. Het was in een automatenhal waar mijn interesse voor computers werd gewekt.

Vond je dat leuk, zo'n computerspel?

Ja, ik kocht eerst een paar van die zakcomputerspelletjes. Maar ik wilde liever creatief aan de gang, zelf zo'n computerspelletje maken. Ik verdiepte me in de elektronica en ontdekte dat een homecomputer het beste hulpmiddel zou zijn. In 1983 kreeg ik met Sinterklaas het boek van M.B. Immerzeel, een beginnersboek voor de Commodore 64. Nog zonder computer heb ik dit boek vlijtig bestudeerd. Enkele weken later kreeg ik ook de computer. Bij mijn pogingen spelletjes te programmeren, merkte ik dat Basic daarvoor eigenlijk te traag is.

En toen heb je een andere hogere programmeertaal genomen?

Nee, ik koos voor machinetaal omdat je met het direct doorgeven van de codes aan de processor het volle vermogen uit de computer kunt halen.

Maar in machinetaal programmeren is toch erg moeilijk?

Ik schafte een 'reference guide' aan om op te zoeken waar de diverse routines in het geheugen zitten. Na veel uitproberen lukte het uiteindelijk om een eenvoudig programmaatje aan de gang te krijgen. Met poke-opdrachten zette ik de machinecodes meteen in het geheugen en met een sys-opdracht startte het programma. Van een kennis kreeg ik een assembler-programma waarmee het opbouwen van machinetaalprogramma's eigenllijk veel handiger moest gaan. Het was niet zo'n best programma en daarom viel ik terug op het direct invoeren van de codes. Ik weet nu nog heel veel codes uit mijn hoofd omdat ik tijdenlang alleen met codes heb geprogrammeerd. Tegenwoordig werk ik wel met een assemblerprogramma, maar dan met een goed programma... het bespaart toch wel veel werk.

Daarbij had je ook een diskdrive nodig?

In het begin werkte ik met een cassetterecorder maar in januari van 1985 kocht ik een 1541 drive van Commodore omdat de recorder me te traag werd. In diezelfde tijd kocht een vriend van me een C-16. Wat meteen opviel, was dat het schrijven naar en laden van programma's op de C-16 cassetterecorder net zo traag ging als op de C-64. Voor de C-64 waren er echter intussen talloze goede turbo-laders te krijgen en voor mijn vriend zou ik wel eens even zo'n snellader-programma schrijven. Tien keer zo snel laden op zijn C-16 vond hij best aantrekkelijk.

Maar daarvoor moet je de computer toch heel goed kennen?

Het viel dus ook goed tegen. Met veel vallen en opstaan heb ik bij mijn vriend de kernal-routines op mijn diskdrive kunnen krijgen. Thuis heb ik alles uitgeprint. Om papier te sparen drukte ik alles af op bladen met acht kolommen van 64 regels. Daardoor had ik 'maar' 64 bladen nodig! Door dit zuinige gedrag moest ik wel hele stukken decimale machinecode vertalen. In de loop der tijd heb ik wat documentatie op de listings aangebracht maar ik had nog steeds niet voldoende gegevens voor de turbolader. Hele stukken van de in- en uitvoerroutines waren onbekend. Ten einde raad heb ik voor f. 175,- een complete C-16 gekocht en daarop de ontbrekende routines geanalyseerd. Toen er eindelijk schot in begon te komen, las ik in het Engelstalige blad 'Your 64' dat iemand een complete turbolader voor de C-16 aanbood....

Een hele teleurstelling...

Ja, en zonde van de moeite. Maar gelukkig kreeg ik via 'De Jonge Onderzoeker' een herkansing. Door de oproep voor het maken van een Basicode-vertaalprogramma voor de C-16 kon ik mijn kennis en vaardigheden toch nog nuttig maken.

Hoe kom je er toe om je zo in een onderwerp te verdiepen?

Ik denk dat het een combinatie is, interesse, aanleg en op het juiste moment met een onderwerp in aanraking komen. Het is wel zo dat andere zaken in de knel komen als je tenminste op school ook goede resultaten wilt blijven halen. Zo heeft alles zijn prijs. Ik besteed hier nu wat meer aandacht aan, maar programmeer nog steeds met veel plezier.

Kun je een tipje van de sluier oplichten?

Voor het maken van de Basicode-2 lader heb ik eerst zo'n programma voor de C-64 doorgespit. Toen begreep ik de werking van het Basicode-principe. Vervolgens heb ik voor de C-16 een programma geschreven dat alleen het Basicode-programma, dat als tekst in ASCII op de cassette staat, inlaadt en in het geheugen zet maar daar nog niets mee doet. Daarna heb ik een programma geschreven dat de ASCII-tekst uit het geheugen omzet in Basic. Dat gaat betrekkelijk

eenvoudig door net te doen alsof de tekst wordt ingetypt. Vervolgens heb ik deze programma's gekoppeld.

Maar bij de C-64 wordt het programma van cassette toch meteen omgezet in Basic?

Ja, maar dat gaat bij de C-16 niet zo eenvoudig omdat die niet over een tape-interrupt beschikt. Bij de C-64 is er steeds even tijd om de code die ingeladen is meteen te vertalen en dat bespaart tijd en geheugenruimte omdat de ASCII-tekst langer is dan het daaruit vertaalde Basic-programma. Dat komt doordat een Basic-woord als PRINT in ASCII uit vijf bytes bestaat en in een Basic-programma maar uit één.

De Plus/4 heeft meer dan 60 K geheugen voor Basic beschikbaar maar de C-16 heeft in de standaarduitvoering maar 16 K; is dat niet wat weinig?

Er zijn tegenwoordig nogal wat Basicode-programma's die langer zijn dan 16 k. De gemakkelijkste oplossing is een stukje geheugen er bij kopen. Maar zoals gezegd zijn de vertaalde programma's een stuk kleiner dan de ASCII-tekst. Daarom is het vaak mogelijk programma's in stukken te laden en de vertaalde stukken weer aan elkaar te koppelen. Eventueel kunnen er ook nog wat opmerkingen uit het programma worden gehaald. Een Basicode-programma dat 18 k groot was op cassette, is dan teruggebracht tot zo'n 14 k en kan nu wel op de C-16 werken. Ik zou ook een nieuw programma kunnen schrijven dat bytes van 7 bits in plaats van 8 gebruikt. Bij Basicode wordt het achtste bit toch niet gebruikt. Daarmee zou er acht/zevende maal zoveel in het geheugen passen. Of je zou het beeldschermgeheugen ook voor de tijdelijke opslag van de ASCII-tekst kunnen gebruiken. Ook dat geeft wat extra ruimte. Waarschijnlijk zal ik het programma niet zo maken als bij de C-64 omdat het inkorten dan veel lastiger gaat.

En wat is je volgende project?

Ik ben al bezig geweest aan een Basicode-schrijfprogramma. Het kan al werken maar is nog niet geschikt voor publicatie. En dan zou ik graag het laadprogramma zodanig veranderen dat het zelf de programma's kan inkorten. Maar ik moet ook eindexamen doen.....

De handleiding van je programma zetten we in ons blad maar hoe kunnen de lezers van Mens en Wetenschap Informatica aan het Basicode-laadprogramma komen?

Tegen een geringe vergoeding (bij vooruitbetaling) kan ik ze een cassette toesturen. Aanvragen kunnen telefonisch of schriftelijk worden gedaan. Het is wel van belang dat ik weet of het programma voor een standaard C-16, een C-16 met 32 k of een met 64 k geheugen is. Het programma voor de Plus/4 is gelijk aan dat voor de 64 k uitvoering van de C-16.

Robert, hartelijk dank voor het gesprek en veel succes met je creatieve werk. Kun je nog even je adres en telefoonnummer geven?

Robert N. Mast, Klagerstuin 76, 1689 JS Zwaag, ☎ 02290-33545.

Gebruiksaanwijzing voor de C-16 Basicode-2-lader.

De '-tekens in deze handleiding zijn vaak gebruikt om teksten die letterlijk ingetypt dienen te worden, duidelijk aan te geven. Zelf mogen zij NIET ingetypt worden!

Doe de cassette in de recorder, spoel zonodig terug. Type 'load' gevolgd door de returntoets en de play-knop. Zodra 'ready' op het beeld verschijnt, dient 'run' ingetypt te worden. Verdere instructies volgen op het scherm.

Hiermee kan een programma dat niet langer is dan 11.4Kb probleemloos ingeladen worden. Het is nà het laden dan te saven en te runnen en eventueel te verfraaien.

Helaas zijn er nogal wat langere programma's. Met wat moeite kan dan door inkorten vaak een oplossing gevonden worden. Hiervoor is wel wat programmeerkennis vereist. Laat hiertoe de laadprocedure, ondanks het knipperen van het beeld, aflopen. Verschijnt 'load error' in beeld, probeer dan eerst dit probleem op te lossen. (Koppenstand, vuile kop of verkeerde opname van de radio).

```
Hallo, dit is de C16 basicode 2 loader
 geschreven na een verzoek om hulp in
  "De Jonge Onderzoeker" nr. 3 1987.

    Wilt U de eventuele fouten in het
    laadprogramma melden bij de pro-
       grammeur? Alvast bedankt!

Direkt wordt van tape het hoofdgedeel-
te ingeladen. Zodra links onder 'press
stop on tape' verschijnt moet de tape
met het te laden programma in de re-
corder. Als na 1 minuut 48 laden het
beeldscherm begint te knipperen dan is
het programma te lang. Het inkorten
van programma's is voor meer gevorder-
den. Raadpleeg hiervoor de handlei-
ding.
Als er 'ready.' verschijnt en het pro-
gramma was niet te lang, dan is het
te saven en te starten.

druk op SHIFT


Als er load error verschijnt is er
een laadfout geweest. Probeer het dan
opnieuw!
(Indien nu deel 2 of 3 ingeladen moet
worden, voer dan het genoteerde re-
gelnummer in.)
Druk op RETURN
? ■
```

Verschijnt er 'ready.' dan moet er 'list' ingetypt worden. Noteer het laatste regelnummer en save dit eerste deel. Laad de Basicode 2-loader opnieuw in en type op de aangegeven plaats het genoteerde regelnummer en druk op return. Na het uitwisselen van de banden, het loaden en 'ready.' dient 'delete-' ingetypt te worden met daarachter het genoteerde regelnummer, gevolgd door de returntoets. Save vervolgens het tweede deel. Herhaal deze procedure (laatste regelnr. noteren etc.), indien het beeld weer begint te knipperen. Er is nu overigens nog maar weinig kans dat de zaak gered kan worden. (Proberen kan altijd!)

(Het is niet nodig de beeldkrant van Hobbyscoop in te korten. De teksten staan leesbaar in de listing en door het laden en listen van de losse delen kan de boodschap gelezen worden. Dit gaat wat moeizamer dan normaal, maar sneller dan het inkorten van het programma.)

Nu kan het inkorten beginnen. Hiervoor schrijf ik waarschijnlijk nog een programma, maar voorlopig zal het met de hand moeten. Laad deel 1 van de band waarop dit weggeschreven is. Verwijder de spaties behalve tussen de " " in de regels. Let er daarbij op dat er geen nieuwe commando's gevormd worden, bijvoorbeeld tussen 'li' en 'step' dient de spatie gehandhaafd te blijven.

Verwijder 'rem' commando's met de rest van de regel, (met Esc/q). Staat de 'rem' aan het begin van de regel dan moet alleen de tekst achter 'rem' verwijderd worden, in verband met het verdwijnen van de regel als er alleen een regelnummer overblijft. Eventuele 'goto's' e.d. naar deze regel zouden anders fout aflopen. Is het geheugen nog te klein voor alle delen bij elkaar (gebruik de functie 'fre(x)' om het vrije geheugen te meten) dan moeten de eventuele instructies uit het programma gehaald worden. Ook andere teksten mogen ingekort worden. Met instructies bedoel ik nièt de computerinstructies, maar een eventuele handleiding. Zorg er wel voor dat de instructies op papier komen te staan zodat het programma niet onbruikbaar wordt.

Save de ingekorte delen. Koppel de delen als volgt:

Laad de ingekorte versie van deel 1. Type:

a= peek(46)*256+peek(45)-2:poke44,a/256:poke43,a-peek(44)*256

laad nu de ingekorte versie van deel 2. Indien ook deel 3 erbij moet, nog eens de hierbovenstaande instructies intypen en de ingekorte versie van deel 3 laden.

Type vervolgens:

poke44,16:poke43,1

en het totale programma is in het geheugen. Na het saven van het complete programma kunt u het (eindelijk) runnen.

Het meten van het geheugen.

Het geheugen van uw C16 bevat een vast aantal bytes om uw basicprogramma in op te slaan. Hoeveel dat er zijn kunt u zien als u uw computer aanzet. Noteer deze hoeveelheid.

Indien er een programma in het geheugen zit, is het geheugen meestal nog niet helemaal vol. Er zou dan in principe nog een ander programma bij passen. De ruimte die nog over is bij een programma kan door het intype van 'print fre(x)' opgeroepen worden. De lengte van het programma is dan het totale geheugen min het overgebleven deel. Dit is belangrijk om te weten als er meerdere delen gekoppeld moeten worden. We willen toch zeker weten dat alles nu wèl past!

Als iedere keer na het inkorten van een programmadeel (alvorens het te wissen door het volgende deel), eerst nog de grootte berekend wordt, dan kan na het saven van alle ingekorte delen door optelling berekend worden of er genoeg is ingekort. Het resultaat moet kleiner zijn dan het totale geheugen. (Is dit niet het geval, dan dient er nog meer ingekort te worden). Nu kunnen de delen gekoppeld worden. Zelfs als de delen samen in het geheugen passen, kan het soms nodig zijn nog wat in te korten. Dit is handig omdat variabelen ook wat ruimte gebruiken. De computer geeft dit aan met 'OUT OF MEMORY ERROR' (= geheugen te klein).

Voor eventuele vragen, opmerkingen of verbeteringen kunt u corresponderen met: Robert N. Mast, Klagerstuin 76, 1689 JS Zwaag, ☎ 02290-33545

■

Nieuwe klant voor Boeing

Air Holland heeft bij Boeing drie vliegtuigen besteld - de 757-200. Daarmee heeft Boeing er een nieuwe klant bij, die met deze order goed is voor 155 miljoen dollar.

Air Holland vliegt wel met Boeings - 727's - maar die werden niet bij Boeing gekocht. Air Holland heeft volgens directeur John Block de Boeing 757-200 gekozen omdat het de stilste machine ter wereld is die zijn passagiers vervoert tegen de laagste mijl-per-stoelprijs. Bovendien is de machine speciaal goed voor de Europese lijnen, maar kan hij ook ingezet worden op langere routes naar Amerika en het Midden Oosten.

Voor Air Holland worden de toestellen ingericht voor 213 passagiers. Er komt een videosysteem aan boord en er komen toiletten voor gehandicapten. In maart en mei 1988 worden de nieuwe machines geleverd. (G.J.v.L.)



Restauratie van Fokkers oudste

Het is niet bedoeld om er een T-shirt of een windjack van te maken, maar bij Aviodome verkoopt men vliegtuiglinnen. Er zijn twee redenen waarom de verkoop niet kan leiden tot nieuwe kledingstukken. Ten eerste is het lapje dat men kan kopen te klein en ten tweede te duur. Voor f. 9.75 komt men in het bezit (bij Aviodome te halen of te bestellen) van een stukje linnen van de oudste nog bestaande Fokker en zelfs het oudste nog bestaande verkeersvliegtuig.

Het geld dat ermee bijeen wordt gebracht zal bestemd worden voor de restauratie van de Fokker F.7a, een operatie die in feite in 1984 al begon en die over twee jaar voltooid zal zijn. De F.7a zal dan zelfs weer vliegen. Het doek werd in 1984 al van het vliegtuig afgehaald omdat het aan het vergaan was. Maar toen de machine daar naakt en hulpeloos stond, bleek dat het in zo'n voortreffelijke staat verkeerde, dat men ging nadenken over méér dan opnieuw aankleden en klaar maken voor tentoonstellingen. Men ging denken over opnieuw vliegwaardig maken. Zover zal het in 1989 zijn.

De Fokker F.7 is een legendarische machine, gebouwd in zowel een éénmotorige als een driemotorige versie. Het was een F.7a die in 1924 naar Indië (Ned. O-Indië) vloog. Het eerste vliegtuig dat over de Atlantische oceaan vloog was een F.7b met drie motoren.

De beroemde pool-reiziger Richard Byrd vloog een F.7a met drie motoren naar de Pool. In 1927 vloog een F.7a het eerste retourtje naar Indië. De F.7a, die nu gerestaureerd wordt, werd in 1928 afgeleverd aan de Zwitserse luchtvaartmaatschappij Balair en kwam in 1955 in ons land terug.

Het Aviodome op Schiphol is dagelijks geopend van 10.00 tot 17.00 uur. (G.J.v.L.)

De Fokker F.7a, die bij Aviodome op Schiphol gerestaureerd wordt. Voor f. 9,75 kan men die restauratie steunen. ☎ 020-173640.



Huub Eggen



Er komt weer leven in de Space Shuttle

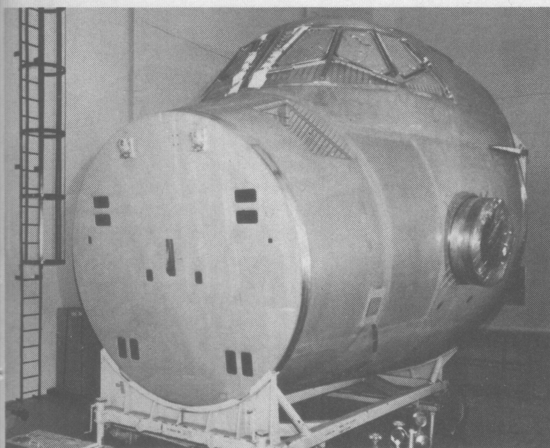
Het Space Shuttle-programma begint weer op gang te komen na het fatale ongeluk met de Challenger in januari 1986. In de afgelopen maanden is begonnen met de bouw van een nieuwe orbiter ter vervanging van de Challenger. Een eerste succesvolle proef met een veiliger vastebrandstofraket is uitgevoerd en op Cape Canaveral zijn de voorbereidingen voor de eerste lancering van een Space Shuttle van start gegaan. De bedoeling is dat die lancering in juni aanstaande plaatsvindt.


Astronauten in een orbiter-cockpit tijdens de nabootsing van de eerste geplande Shuttle-vlucht na het ongeluk met de Challenger. De astronauten, van links naar rechts, Michael Coats, John Blaha, Anna Fisher, Robert Springer en James Buchli, zullen die eerste vlucht niet zelf maken. Foto NASA.

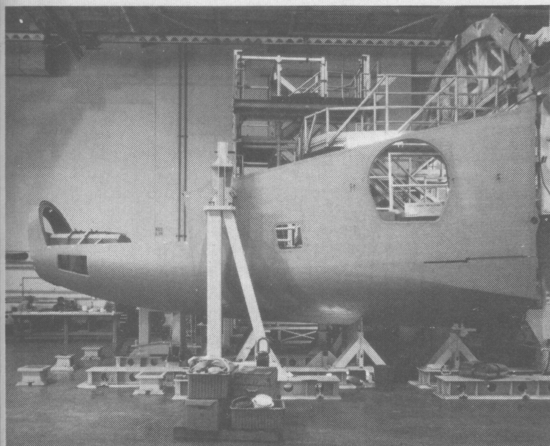
Er klonk applaus en er werd een feestje gevierd op Cape Canaveral toen daar op 3 augustus de tekst 'VEHICLE POWERED' oplichtte. Voor het eerst sinds de fatale 28ste januari 1986 gingen in een Space Shuttle orbiter de lichten en de instrumenten weer aan. De toevoer van elektriciteit aan de orbiter Discovery in de Shuttle-hangar (de zogeheten Orbiter Processing Facility) op de lanceerbasis, betekende het begin van het startklaar maken van dit ruimteveer voor zijn lancering in juni 1988. Dat moet dan de hervatting van het Shuttle-programma worden. De bemanning van die eerste vlucht na het ongeluk bestaat uit Frederick Hauck, Richard Covey, John Lounge, David Hilmers en George Nelson, allemaal astronauten die al minstens één ruimtevlucht hebben gemaakt. Het embleem van hun vlucht (die voorlopig als STS-26 wordt aangeduid) zit vol met symboliek. Een zonsopkomst staat voor het nieuwe begin van het Shuttle-programma en een vertrekkend ruimtevoertuig voor een veilige vlucht. Een soort open pijl, die door ingewijden herkend zal worden als een deel van het eerste embleem van de NASA, symboliseert de traditionele kracht van de organisatie (NASA stond vroeger model voor een goed georganiseerde, efficiënte en krachtige organisatie; in het afgelopen anderhalf jaar is van dat beeld weinig overgebleven). Ten slotte is in het embleem het sterrenbeeld Grote Beer te zien. De zeven heldere sterren van dat beeld symboliseren de zeven astronauten die bij de ramp met de Challenger omkwamen.

Nieuwe orbiter

Op 1 augustus kreeg het bedrijf Rockwell International het contract om een nieuwe orbiter te bouwen. Rockwell is de bouwer geweest van de andere orbiters. Volgens het contract moet de nieuwe orbiter op 30 april 1991 afgeleverd worden. De kosten van deze nieuwe orbiter gaan 1,3 miljard dollar bedragen. Voor een deel kan Rockwell onderdelen uit het magazijn halen, maar er moeten ook weer produktielijnen opgezet worden. Om de alsmaar stijgende kosten van het Shuttle-programma te drukken, werd een paar jaar geleden bijna de hele afdeling van Rockwell waar de orbiters waren gebouwd, gesloten. Er bleef slechts een kleine ploeg met beperkte middelen over om extra onderdelen te bouwen en te beheren. Welke naam de nieuwe orbiter zal krijgen, wordt uitgemaakt in een wedstrijd die de NASA onder Amerikaanse scholieren gaat organiseren. Komend voorjaar worden de regels voor die wedstrijd bekend gemaakt. De wedstrijd zelf zal in het schooljaar 1988/1989 gehouden worden. Zolang er geen naam is, zal de nieuwe orbiter eenvoudig OV-105 worden genoemd, omdat hij de vijfde operationele orbiter zal zijn die gebouwd is. Er was in de jaren '70 ook nog een soort proeforbiter, de Enterprise, die diende voor allerlei oefeningen op de grond en in de lucht. De Enterprise was OV-099.



◀ *De bouw van een nieuwe orbiter, om de verongelukte Challenger te vervangen, is begonnen. Hier is het casco van de cockpit te zien. Foto Rockwell.*



◀ *Het voorste deel van de romp van de nieuwe orbiter in aanbouw. Foto Rockwell.*



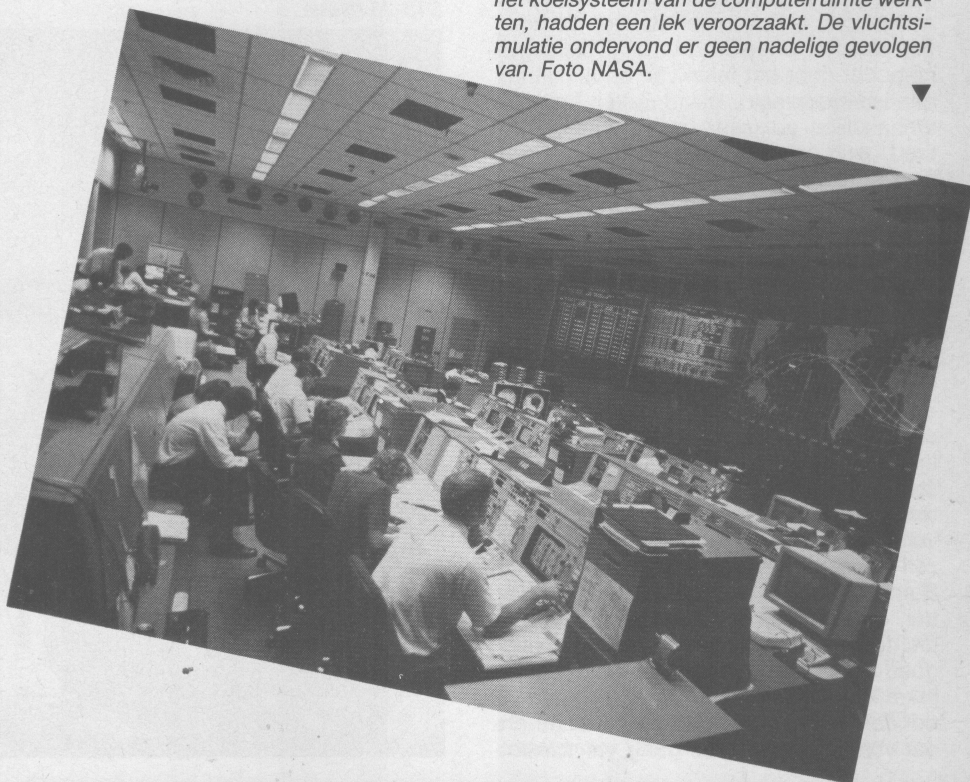
◀ *De Shuttle orbiter Atlantis. Deze orbiter wordt in orde gemaakt voor de tweede Shuttle-vlucht die voor volgend jaar gepland is. Foto NASA.*

Proeven

Eerder dit jaar is de Enterprise opnieuw ingeschakeld voor proeven. Daarvoor werd hij uit het nationale lucht- en ruimtevaartmuseum van de Verenigde Staten gehaald. Met de Enterprise werd een soort vangnet beproefd om in de toekomst landende orbiters tot stilstand te brengen, wanneer hun remsysteem niet goed mocht werken. De remmen van de orbiter vormen een onderdeel van het voertuig waar de mensen van NASA zich nog steeds zorgen over maken. De orbiter komt zonder motorvermogen terug naar de Aarde en moet op zijn landingsbaan puur op de weerstand met de ondergrond en op zijn remmen tot stilstand komen. In het verleden hebben die remmen herhaaldelijk forse schade opgelopen bij de landing.

Het doen van proeven is de voornaamste bezigheid geweest in het Shuttle-programma in het afgelopen jaar. De meeste aandacht is uiteraard uitgegaan naar de vastebrandstofraketten van de Shuttle. Een defect aan één van de twee vastebrandstofraketten van de Shuttle was immers de aanleiding tot het ongeluk met de Challenger. Die raketten bestaan uit een aantal segmenten die op elkaar worden bevestigd. Omdat de raketten het zwaar krijgen te verduren tijdens de lancering, waren de segmenten zodanig aan elkaar bevestigd dat ze iets ten opzichte van elkaar konden bewegen. Ze waren dus niet star aan elkaar vastgemaakt. Daardoor was het nodig afsluitende ringen van een soort rubber tussen de segmenten aan te brengen. Meer naar binnen werd bovendien een extra ring van een stopverfachtig materiaal aangebracht; deze ring moest de rubberringen beschermen tegen de hete gassen in de raket. Deze constructies werden bedacht omdat de raketten meer dan één keer moeten worden gebruikt. Ze moeten daarom voor controle en opknapbeurten gemakkelijk uit elkaar gehaald kunnen worden. Bij eenmalig gebruik zouden de segmenten gewoon star aan elkaar bevestigd kunnen worden. Na grondig onderzoek verleden jaar kwam een onderzoekcommissie tot de conclusie dat het stopverfachtige materiaal niet goed functioneerde en dat de ringen niet goed genoeg sloten. De hete gassen uit het binnenste van de raketten konden daardoor de ringen aantasten,

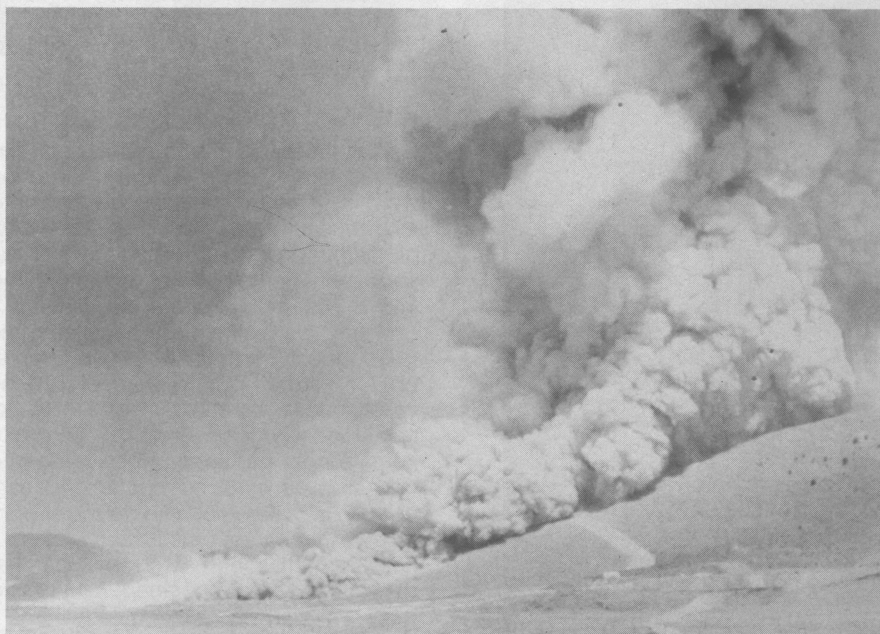
Tot de voorbereidingen voor het hervatten van het Shuttle-programma horen nabootsingen van vluchten. Dit jaar werden twee van dergelijke operaties uitgevoerd. Dit is de controlekamer van de vluchtleiding in Houston tijdens de eerste simulatie. De eerste geplande Shuttle-vlucht werd hier volledig nagebootst. De tweede operatie, van een militaire vlucht, kwam afgelopen augustus onverwacht in het nieuws toen één van de computerruimtes in Houston onder water kwam te staan. Monteurs die aan het koelsysteem van de computerruimte werkten, hadden een lek veroorzaakt. De vluchtsimulatie ondervond er geen nadelige gevolgen van. Foto NASA. ▼



vervolgens langs de ringen komen en de buitenwand van de segmenten smelten. Uit het onderzoek bleek verder dat het materiaal van de ringen niet goed tegen lage temperaturen kon (de Challenger werd gelanceerd nadat het 's nachts op de lanceerbasis had gevroren). Bovendien kwam naar voren dat de ringen door bewegingen van de segmenten tijdens de start van hun plaats getrokken konden worden.
Na tal van studies zijn technici met drie verbeteringen gekomen. Er zijn verwarmingselementen rond de ringen aangebracht, er is een extra rubberen ring geïnstalleerd en de segmenten worden aan de binnenkant met een metalen strip aan elkaar bevestigd. Omdat er toch aan de raketten gesleuteld moest worden, zijn ook veranderingen aangebracht aan de uitlaat van de raketten en hun bevestiging aan de raketten. Met al deze verbeteringen is op 30 augustus voor het eerst een vastebrandstofraket ontstoken. Hij brandde op volle kracht en twee minuten lang, net zo lang als hij het in het echt moet doen. De test verliep naar tevredenheid. De verbeteringen bleken goed gewerkt te hebben. Er zullen nog zeker drie van dit soort proefontbrandingen uitgevoerd worden (in november van dit jaar en februari en april 1988).

Kritiek

De verbeteringen aan de vastebrandstofraketten zijn geen garantie dat de Shuttle niet opnieuw kan verongelukken, stellen sommige deskundigen. Het demonteren van de raketten na gebruik zal moeilijker worden en de kans op beschadigingen groter door de metalen strippen die nu zijn aangebracht. Bovendien denken sommigen dat het ongeluk met de Challenger niet echt door het falen van de afsluitringen is veroorzaakt. David Baker, een onafhankelijke adviseur op ruimtevaartgebied, schreef afgelopen maart in het Engelse blad New Scientist, dat de hoofdoorzaak van het ongeluk een extreme belasting van de vastebrandstofraketten is geweest door een krachtige verticale luchtstroming die tijdens de lancering op ruim tien kilometer hoogte heerste. Die luchtstroming zette zo'n grote kracht op de vastebrandstofraketten dat van één van de twee de onderste bevestiging aan de externe brandstoftank van de Shuttle afbrak. Uit het onderzoek naar het ongeluk is onder andere gebleken dat bij de start een afsluitring tussen twee segmenten is doorgebrand, maar dat het gat vervolgens door afvalprodukten van de raket zelf weer verstopt raakte.
Sommige deskundigen denken dat zonder de verticale luchtstroming dat gat dichtgebleven zou zijn en de lancering goed was afgelopen. Nu echter kreeg de raket door die luchtstroming zo op zijn donder, dat het gat weer open raakte en dat versnelde de fatale gang van zaken.



Er zijn weken nodig geweest om alle gegevens te analyseren maar de vrij grondig vernieuwde boostermotor van de nieuwe Shuttle is getest. Dat is gebeurd terwijl er 520 instrumenten alle verschijnselen daarvan en daarbij vastlegden.
Aan het noordelijke einde van de Great Salt Lake in Utah, bij Brigham City, is de boostermotor in horizontale stand beproefd en alles in goed gegaan.
Er was wel vier dagen vertraging, maar dat kwam door storingen die niets met de booster zelf te maken hadden: een breuk in een waterleiding en een foutje in een computerprogramma. Morton Thiokol is van plan zes van deze "full scale" beproevingen te doen. De meeste wijzigingen aan de constructie van de booster hebben betrekking op het voorkomen van gaslekken zoals bij de Shuttle "Challanger", die daardoor is vergaan. De herzieningen hebben $400 miljoen gekost.(GJ)

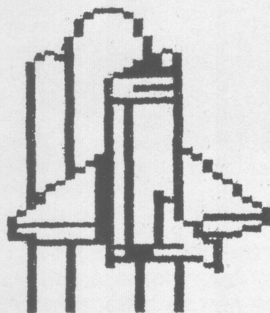
De bemanning van de eerst komende Space Shuttle-vlucht, door NASA genoemd als de STS-26 missie.



Baker stelt dat de verbetering van de afsluiting tussen de segmenten geen oplossing is voor extreme belasting door een verticale luchtstroming. Dergelijke luchtstromingen kunnen van afstand op dit moment niet herkend worden en ze blijven daarom de Shuttle altijd bedreigen, aldus Baker.
Kritiek is er ook op het gebruik van vastebrandstofraketten voor een bemand lanceervoertuig. Dergelijke raketten kunnen na ontbranding niet meer gestopt worden. Hun voordeel is dat ze uitermate krachtig zijn en dat ze het altijd doen. Reden waarom ze voor de Shuttle worden gebruikt. Toch beseft ook de NASA het gevaar. Er zijn recent studie-opdrachten verstrekt om aanjaagraketten voor de Shuttle te bekijken, die werken met vloeibare brandstof. Ook wordt gestudeerd op een meer geavanceerd type vastebrandstofraket. Geld voor een krachtig ontwikkelingsprogramma is op dit moment niet beschikbaar (dat is natuurlijk ook een kwestie van keuze). Volgens de NASA zou een betere vastebrandstofraket er op zijn vroegst eind 1993 kunnen zijn.

Ontsnappen

Het ongeluk met de Challenger heeft geleerd dat de astronauten een kans op overleven hadden gehad wanneer ze hadden beschikt over een ontsnappingsmogelijkheid uit hun cabine. Aan ontsnappingsmogelijkheden wordt nu gewerkt. Eén systeem is in de testfase, een tweede is in studie.
Het eerste systeem is een echt paardemiddel. Voor elke astronaut moet er in de orbiter een soort platte open doos beschikbaar zijn, waar hij zich aan vastmaakt. De doos is voorzien van acht raketjes. Op zijn doos en met een drukpak (geen ruimtepak) aan laat hij zich door het luik naar het laadruim van de orbiter schuiven, waarna de raketjes ontbranden en hij weggeschoten wordt. Aan een parachute komt hij dan terug naar het aardoppervlak. Het systeem werkt alleen wanneer de orbiter minder dan zes kilometer boven het aardoppervlak is. Gedacht wordt vooral aan toepassing bij een noodterugkeer naar de Aarde. De Challengerastronauten hadden het ook kunnen gebruiken, toen hun cabine omlaag aan het vallen was. De proeven met het systeem zijn vertraagd omdat de gebruikte raketjes niet meer gebouwd bleken te worden. Van de luchtmacht van Thailand heeft men in allerijl dertig stuks geleend. Inmiddels heeft het bedrijf dat de raketjes produceerde, de bouw weer hervat.
Het tweede systeem is net zo woest als het eerste. Nu laat de astronaut zich op een metalen mast zo'n zes meter door het luik naar het laadruim naar buiten steken, om vervolgens weggeslingerd te worden. Deze manoeuvre is nodig om de vleugel van de orbiter te ontwijken. Beide oplossingen lijken ingegeven te zijn door de gedachte dat als het echt mis is gegaan met de Shuttle, deze ellende er ook nog wel bij kan. Voor de Shuttle zal men net zo moeten gaan redeneren als voor militaire vliegtuigen met een kleine bemanning: probeer ontsnappingsmogelijkheden te maken, maar aanvaard tegelijk dat dodelijke ongelukken tot het risico van het vak behoren. De Shuttle zal ook gezien moeten worden als een voertuig waarmee specialisten een opdracht met een zeker gevaar eraan verbonden uitvoeren. Een toestel voor toeristische tochtjes naar de ruimte zal de Shuttle nooit worden.



Het "kleinste" museum van Nederland

Onlangs werd in Lelystad het "Amateur Ruimtevaart Museum" - "Van Vuurpijl tot Space Shuttle", geopend. Het is niet groter dan 18,75 m², en hiermee het "kleinste" voor publiek opengesteld museum van Nederland.
Als zodanig zal het dan ook worden opgenomen in de Nederlandse uitgave van het Groot Guinness Record Book, dat in oktober j.l. is verschenen.
In twee verduisterde vertrekken staan vitrines opgesteld, voorzien van toepasselijke "ruimtelijke" verlichting. Hierin bevinden zich modellen (van schaal 1:24 tot schaal 1:44), die een overzicht geven van de geschiedenis van de ruimtevaart.
Zo zijn de raketten te zien die werden gebruikt voor het lanceren van de eerste satellieten in 1957 en 1958. Vervolgens de Wostok-1 van Joeri Gagarin en de Amerikaanse Mercury- en Gemini-ruimteschepen. Veel facetten van het Apollo-programma worden getoond.
Dan volgen het Skylab, de Amerikaans-Russische Apollo-Sojoez en een Saljoetruimtestation. Ook wordt er aandacht besteed aan het onbemande maan- en planetenonderzoek.
De Space Shuttle is te zien in verschillende uitvoeringen: tijdens transport op een Boeing 747, in lanceerpositie en in de ruimte.
De Europese ruimtevaart komt aan bod met o.a. de Giotto, de Ariane-raket en het Spacelab. Bij dat laatste onderwerp ligt de nadruk op de vlucht van de eerste Nederlandse ruimtevaarder Wubbo Ockels.
Tevens is er een aparte vitrine met de bij Fokker gebouwde ANS- en IRAS-satellieten.
Naast de modellen zijn er veel verzamelaarsobjecten te bewonderen, zoals postzegels, vluchtemblemen, stickers, speldjes, foto's, enz. Verder is er echt ruimtevaartmateriaal aanwezig, bijvoorbeeld zonnecellen, ruimtevoedsel, beschermfolie, een doorsnee van een Apollo-ruimtepak en een hittebestendige tegel van de Space Shuttle etc.
Aan het museum is ook een documentatieafdeling verbonden. Materiaal in de vorm van naslagwerken, rapporten, press-kits, brochures, enz., is beschikbaar. Er is een groot aantal foto's, posters, dia's, 8 mm films en video-banden voorhanden, alsmede een unieke collectie grammofoonplaten en geluidsbanden met signalen van kunstmanen en reportages van bemande ruimtevluchten.
Het "Amateur Ruimtevaart Museum" is na een telefonische afspraak te bezoeken. De toegang is gratis! Voor meer informatie kunt u contact opnemen met:
Henk van Wezel, Schoener 16-79, 8243 TL Lelystad, ☎ 03200-51218 ■

Boekbespreking

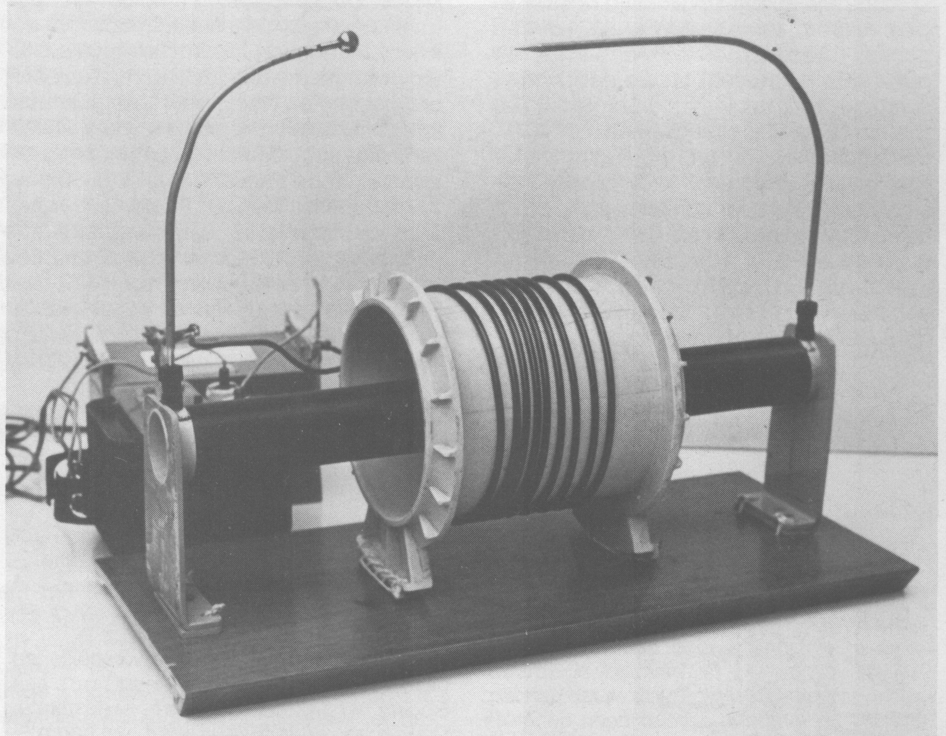
Fractals

Fractals zijn overal te vinden; in de spiralen van schelpen of in de bochten van een kust, maar ook in een bloemmotief of een grillige boom. Een fractal is een meetkundige figuur waarin een zelfde motief zich op steeds kleinere schaal herhaalt. Vergelijkbaar met behangpapier dat er altijd eender uitziet ongeacht van welke afstand men het bekijkt.
Eens waren fractals het exclusieve begrip van zuiver wiskundigen, maar tegenwoordig hebben ze de aandacht van een breed publiek. Het boek 'Fractals, meetkundige figuren in eindeloze herhaling' is bedoeld voor iedereen die geïnteresseerd is in deze wonderbaarlijke figuren. Zoals de auteur schrijft: 'Het is geen boek om van begin tot eind door te lezen of door te kijken, het is een boek om mee bezig te zijn. Wie een beetje handig is met een mikrocomputer, zou best met het laatste hoofdstuk kunnen beginnen, een of meer van de daar vermelde programma's navolgen en dan in de eerdere hoofdstukken datgene opzoeken wat nodig is om de zichtbaar gemaakte fractals te begrijpen.
Dit boek heeft de lezer veel te bieden. Na een aantrekkelijke cultuur-historische inleiding ligt de nadruk voornamelijk op de artistieke en meetkundige aspecten van de fractal. Er is dus zowel aandacht voor het werken achter de computer als voor het inzicht in de meetkundige structuur van de fractal.
De auteur, Hans Lauwerier, is hoogleraar in de toegepaste en de zuivere wiskunde aan de Universiteit van Amsterdam.
Het boek kost f39,50 en is via de boekhandel te bestellen.(ISBN 90 6834 031 X).(R.G.L.)

De bouw van een Teslaspoel

De artikelenserie over De Natuurwetten maakt nogal wat lezersreacties los. De serie noemt door lezers zelf te verrichten experimenten. Hierop komen diverse reacties binnen: lezers die zelf reeds klassieke experimenten verricht hebben, lezers die nieuwe theorieën experimenteel aan het toetsen zijn, lezers die uitsluitend schrijven over theorie zonder experimentele toetsingsmogelijkheid.

Zo wordt in een van de volgende afleveringen de Amsterdammer De Soet genoemd, en de Belgisch-Duitse Goldschmidt. Andere experimenteerders m.b.t. tot nieuwe theorieën, komen eveneens aan de orde. Er is bijvoorbeeld een groep in Nederland die zich bezighoudt met het nabootsen van de Biefield-Brown experimenten. De eerste categorie is eveneens interessant: mensen die reeds bekende opstellingen bouwen en ermee werken. Het wezen van wetenschap is immers rechtstreekse waarneming - hoe meer 'hands-on' ervaring hoe beter. Een voorbeeld uit de eerste categorie is de heer J. Platteeuw uit Terneuzen, die de klassieke Tesla-spoel nabouwde. Zijn beschrijving vindt u hiernaast afgedrukt, alsmede enige afbeeldingen. Vonkontladingen werden verkregen van 10 cm lengte alsmede het gebruikelijke sproeien van de elektroden. Let echter op dat de eigenlijke Tesla-spoelen plat en spiraalvormig gewikkeld waren. De redactie verneemt graag van proefnemingen door lezers met de platte Tesla-spoelen.

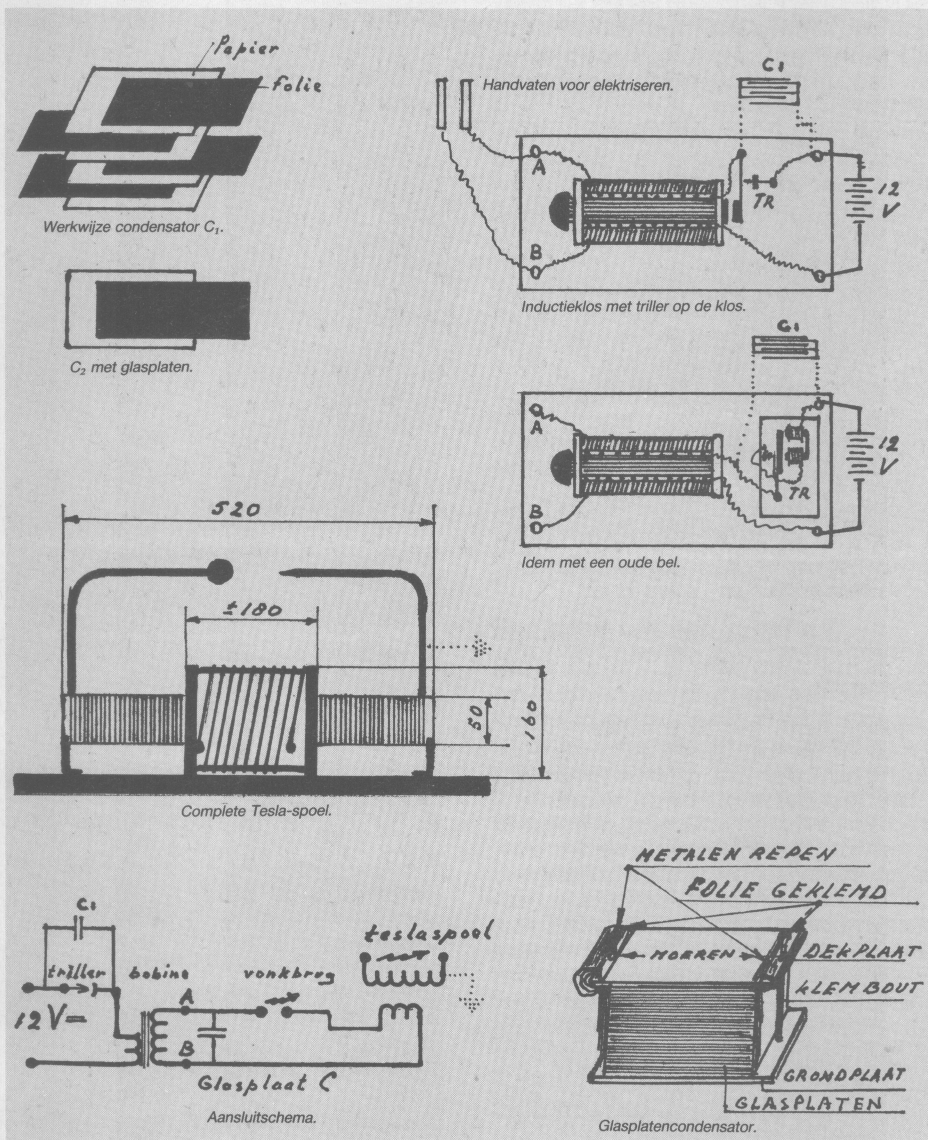

De Tesla-spoel.

De experimenten van dhr. J. Platteeuw

Ervaringen bij de bouw van een inductieklos met daaraan gekoppeld een Teslaspoel op begrijpelijke manier beschreven. De eerste proeven met de Ruhmkorff-inductor liggen voor mij al een 40 jaar terug. Met draad van oude radiotrafo's maakte ik een eenvoudige inductor als elektriseermachine. Het apparaat kon tevens kleine vonken opwekken. Het werkte op een 4.5 Volts batterij. Later kwam een autobobine van een oude T-Ford ter beschikking en nog weer later een gewone bobine van een auto. Als het even kan, maak dan gebruik van een van de jongere bobines, deze zijn met olie gevuld. Ze zijn gemakkelijk uit elkaar te halen. Laat de inductieklos (hierna klos te noemen), die inmiddels uit het metalen omhulsel gehaald is, op vloeipapier een paar dagen uitlekken. De kern kan er vrij gemakkelijk uitgehaald worden. Met papier omwikkeld, maar een paar stukjes ijzer minder erin (anders past hij niet meer), kan hij schuifbaar gemaakt worden. Dan kan de spanning ermee geregeld worden. Maak voorzichtig de draad van de primaire wikkeling die aan de secundaire zit, los. Daarna wordt de primaire in serie met een triller aangesloten op een geschikte stroombron. De triller kan rechtstreeks op de klos werken, maar met een oude gelijkstroombel gaat het gemakkelijker. Neem als het even kan een exemplaar waarvan je de triller wat kan verstellen. Haal wel het belgedeelte eraf. Gebruikt u het apparaat dikwijls, vervang dan de contacten aan de triller door auto-ontstekingscontactpunten. Deze branden niet zo snel in. Een paar koperen buisjes van ongeveer 10 cm lang en 18 mm Ø worden voorzien van draden. De andere kant van de draden komt aan de secundaire van de klos. Als elektriseermachine is het apparaat nu klaar. Om als vonkeninductor te functioneren, moet er nog een condensator over de contactpunten van de triller gezet worden. De condensator kan gemaakt worden door stukken aluminiumfolie (uit de keuken) om-en-om met geparaffineerd papier te leggen. Men kan bijv. uitgaan van 20 bladen folie van 8 cm breed en 12 cm lang en 21 bladen papier van 11 cm breed en 10 cm lang. Zo'n condensator kunt u ook wel kopen. Eentje van 10.000 pf doet het al, maar ook een van 1 mf zal het doen. Denk er wel om dat je er een neemt met hoge proefspanning. Mijn eerste Tesla-spoel was gemaakt van een met paraffine doordrenkte kartonnen koker voor de secundaire spoel. De primaire spoel was vrijdragend. De middellijn van de primaire spoel was 14 cm, 8 windingen draad van 3 mm Ø. De middellijn van de secundaire spoel was 7 cm en de lengte 30 cm. Deze was volgewikkeld met draad van 0.3 mm. Een van glasplaten gemaakte condensator stond over de secundaire van de inductieklos. Het resultaat was vonken van 4 cm. Met twee autobobines in serie werd dat wel wat meer, maar geen verdubbeling zoals ik dacht. Niet tevreden zijnde, zocht ik naar een apparaat dat grotere vonken gaf. Bij mijn laatste proeven ging ik uit van een "vonkgever" die oorspronkelijk bedoeld was om een grote oliekachel

in een garage aan te steken. Deze werkt primair op 22 Volt. Wat er secundair uitkomt, schat ik op een 10.000 à 15.000 V. De Tesla-spoel bestaat uit een primaire spoel van 9 windingen met een draaddikte van 5 mm ∅ gewikkeld op een plastic draadhaspel met een middellijn van 16 cm. De haspel is afgeplat om goed op een grondplank te kunnen bevestigen en de zijkanten zijn er grotendeels afgezaagd. De secundaire spoel is gewikkeld op een plasticbuis van 54 cm lang en 5 cm ∅. Het aantal wikkelingen is ongeveer 1600. De buis is geheel volgewikkeld. Alleen aan weerszijden is 2 cm overgelaten om de staven te kunnen bevestigen. Overigens steekt het niet op een paar honderd wikkelingen. De hier gebruikte draaddikte is 0.3 mm ∅. Zorg ervoor dat u een paar stukjes cellotape voor het grijpen hebt tijdens het wikkelen. Als je n.l. even stopt om de kramp uit je vingers op te heffen, springt de wikkeling zeker los als je hem niet vastplakt. Je leed is dan niet te overzien. De primaire spoel op de haspel komt rechtstreeks op een houten grondplank. De secundaire spoel komt erop met plastic steunen. De steunen vastlijmen aan de uiteinden van de buis waarop de secundaire gewikkels is. De andere kant van de steunen en van de haspel voorzien van gaatjes (boren of met een hete naald). Door de gaten zet je ze vast met nylondraad op de grondplank. Beslist geen schroeven gebruiken, want anders hebben de vonken een doorlopend dansfestijn. Als vonkenbrug kunt u op een paar stukjes plastic weer contactpunten uit een auto-ontsteking gebruiken. In dit geval benut u ook de bevestigingsstukjes aan de punten. De afstand van de punten moet wat instelbaar zijn. De beste vonkafstand is ongeveer 1.5 mm.

Een hele klus is het maken van een grote condensator met glasplaten. Deze is niet te koop. Glasplaten van oude fotografieplaten zijn uitstekend geschikt. Anders worden stukken dun glas gesneden. Een goede maat is 12 x 18 cm. Tussen de glazen platen komt aluminiumfolie op dezelfde manier als aangegeven bij de reeds beschreven condensator. De folie moet erg lang zijn, bijv. 40 cm. De breedte neemt u ongeveer 7 cm. Denk er in ieder geval om minstens 2 1/2 cm van de kanten van het glas af te blijven anders spelen de



Werkwijze condensator C_1.

C_2 met glasplaten.

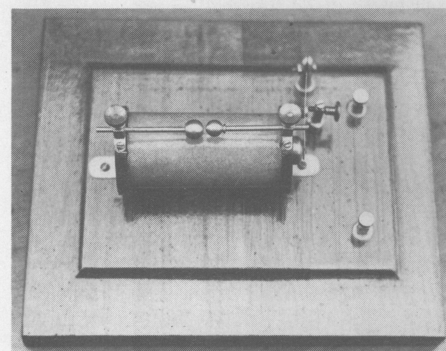
Inductieklos met triller op de klos.

Idem met een oude bel.

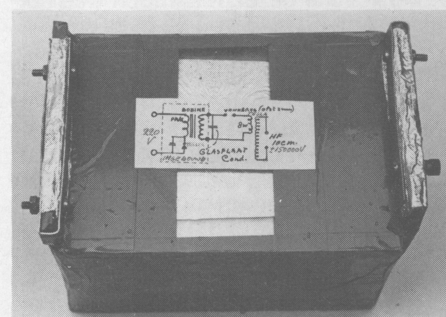
Complete Tesla-spoel.

Aansluitschema.

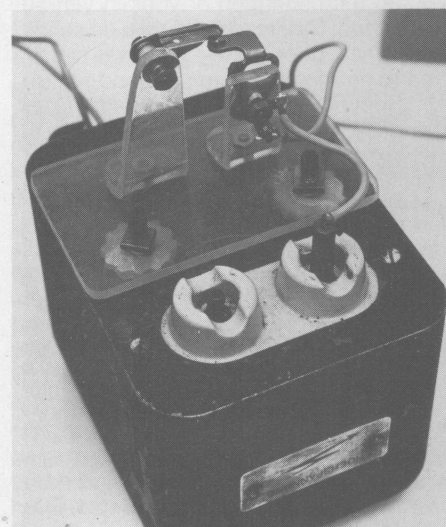
Glasplatencondensator.



Inductieklos met triller rechtstreeks op de klos. Gemaakt van een autobobine. Dit model stelt een zender voor uit de jaren rond 1914. Toen was een zender niet meer dan een inductieklos, die enigszins kon worden afgestemd.



De glasplaatcondensator.



De bobine (vonkgever kachel) met vonkenbrug.

vonken verstoppertje en scheuren er beslist glazen in "het pakket". De hoogte van "het pakket" maakt u ongeveer 12 cm. Het steekt weer niet op een paar glazen meer. Een veel grotere condensator deed bij mij de vonk kleiner worden. Onder en boven "het pakket" komt een plastic of pertinax plaat die wat groter is dan de glasplaten, bijv. 12 x 22 cm. Met een lange schroef of tapeind trek je zo de glasplaten tegen elkaar aan. Boven aan "het pakket" zorg je dat aan weerszijden de folie netjes wordt gevouwen tot een klein bundeltje, wat later plat gedrukt wordt. Daarna wordt het met een reep metaal met een dikte van 3 tot 5 mm gelijk met de afdekplaten vastgeschroefd. Omdat er geen vocht in de condensator zal komen, is het gewenst hem geheel in de paraffine te dompelen. Het resultaat van deze combinatie mag er zijn. Vonken van 10 cm lang. Een fascinerend gezicht. Toch is het ongevaarlijk omdat het een hoogfrequent spanning betreft. Om deze vonken te bereiken, moet aan een zijde van secundaire spoel een aardleiding verbonden worden. Anders is de vonk korter. Ook de luchtvochtigheid speelt een rol. Soms leek het of de vonk nog beter werd als de aardleiding niet rechtstreeks contact maakte met de spoel, maar ook weer via een kleine vonkenbrug. Provisorisch werd ook de oude secundaire spoel van de eerste proeven ermee in serie gezet. Maar toen was het resultaat minder. Een T.L.-buis en een Geislersebuis of Crookesbuis lichten al op afstand op. Leuk is ook een glazen buisje te nemen van ongeveer 30 cm lang en dat te vullen met fietskogeltjes. Tussen de kogeltjes in om-en-om een plastic of glazen kraaltje leggen. De uiteinden verbinden met de secundaire van de Tesla-spoel en de vonken springen van kogel tot kogel. U kunt ook de vonken naar uw handen laten overspringen. Dat prikt wat, het is tenslotte een vonk. Gebruik daarom een stukje metaal, bijv. een breinaald. Deze kunt u in de hand houden, dan voelt u helemaal niets en toch springen er vonken van 10 cm naar toe. Omstanders jaagt u de schrik om het hart door de breinaald niet in de hand te houden, maar in de mond te steken. Hoeveel hoogfrequent spanning er uiteindelijk op staat, kan ik niet meten. Gezien de wikkelverhouding van de Teslaspoel zal dat toch wel in de grootte-orde van een paar millioen Volt liggen, denk ik.

Bronvermelding:

De natuurkunde in onze tijd, door E. Desbreaux, Uitgave Thieme Zutphen. z.j. (m.i. vóór 1900). Hoe maak ik zelf een inductieklos met condensator? door J.M. Faber. Weten en kunnen reeks no.: 5. z.j. (± 1920) Ons elektrisch laboratorium, door J.C. Alders. Uitgave Enum Amsterdam. 1947. Elektriciteit thuis, door A. en G. van Oorschot. Uitgave Thieme en Cie, Zutphen. 1959.

Rien van Dongen
siso code 365.2

Lescursor, een vriendelijk auteurssysteem

Het maken van computer ondersteund onderwijs (COO) is geen eenvoudige zaak. Het op didactisch en pedagogisch verantwoorde wijze samenstellen van een gewoon leerboek is al moeilijk, laat staan het maken van interactief lesmateriaal. Om alle aandacht aan de inhoud te kunnen geven, willen we zo min mogelijk met programmeren te maken hebben. De keuze valt dan op een auteurssysteem, een computerprogramma dat ons van begin tot eind helpt bij het maken van interactieve lessen. Maar is er dan helemaal geen vaardigheid in het programmeren nodig?



Ook in het onderwijs zal de computer een steeds belangrijkere plaats innemen.

Programmeertalen, auteurstalen en -systemen

Programmeren hoort bij computers, maar niet alleen daarbij. Bij elk gecompliceerd probleem is het verstandig de weg naar de oplossing goed te overdenken en de aanpak in schema te brengen. Eigenlijk is dat programmeren. Meestal bedoelen we met programmeren, het coderen, het omzetten van een 'papieren' oplossingsstrategie in een computerprogramma. Daarbij gaat het om code, om cryptische beschrijvingen van opdrachten voor de computer. Met gewoon Nederlands kunnen we daarbij weinig beginnen. Auteurstalen staan al wat dichter bij de mens, maar nog steeds gaat het om codes waarmee gewerkt wordt. Wel is hierbij een aantal COO-hulpmiddelen aanwezig. Bijvoorbeeld een routine voor het verwerken van antwoorden van de leerling of voor het opslaan van resultaten. Een auteurssyteem gaat nog verder. (figuur 0) Nog steeds moeten we de inhoud zelf bedenken, maar het in de computer brengen van een COO-programma gaat op heel natuurlijke wijze. Kennis van coderen is absoluut niet vereist. Lescursor is zo'n systeem, geheel in het Nederlands.

```
MENS
en
WETENSCHAP

Alleen met een auteurssysteem is het
mogelijk lessen te maken, zonder kennis
van programmeren, of liever, coderen.

druk op een toets
```

Fig. 0

```
L E S C U R S O R
hoofdmenu

0 tik een toets        5 animatie
1 vul in               6 tekenen
2 rekenen              7 tekst
3 meerkeuze            8 informatie
4 naar andere les      9 hulpmenu

Wat kiest u ?
```

Fig. 1

```
MENS
en
WETENSCHAP

Druk voor de test van M&W op 1

Tik je antwoord:
```

Fig. 2

```
MENS
en
WETENSCHAP

Wat is lescursor?

een tekstverwerker
een programmeertaal
een auteurstaal
een auteurssysteem

goed  zo

druk op een toets
```

Fig. 3

Ontwikkelprogramma en lesprogramma gescheiden

Lescursor draait op de Commodore 64 en binnenkort ook op MS-DOS computers. Het auteurssyteem bestaat uit computerprogramma's voor het maken van de structuur van een les, voor teksten, vragen en opgaven, en voor de plaatjes. Los daarvan zijn er programma's voor het afdraaien van de les. Daarmee kunnen we de les uitproberen of door leerlingen laten volgen. Het is maar goed dat er hulpmiddelen ingebouwd zijn voor het overzicht over structuur en de inhoud, want tijdens het invoeren van de les kunnen we deze niet uitproberen. Lescursor is zeker niet het enige systeem (Taiga bijvoorbeeld, heeft deze eigenschap ook) waarbij we over moeten stappen op het afdraaiprogramma om de les uit te kunnen proberen, maar jammer is het wel. Dat overschakelen kost veel tijd. Er is echter een aangename uitzondering: animaties kunnen we wel uitproberen tijdens het aanmaken.

```
informatie

De les bestaat tot nu toe uit:

 1 - tekst
 2 - tik een toets
 3 - meerkeuze
 4 - start extra lus 60%
 5 - tekst
 6 - tik een toets
 7 - tekst
 8 - naar andere les
 9 - einde extra lus
10 - tekenen
druk op een toets voor vervolg
```

Fig. 4

```
hulpmenu

1 extra lus          4 naar hoofdmenu
2 les wijzigen       5 score wissen
3 laden/bewaren      6 einde

Wat kiest u ?
```

Fig. 5

```
les wijzigen

 -  achteruit              + vooruit
 D  wis dit deel           I voeg  in
  RETURN - terug naar hoofdmenu

Regel 1
Dit onderdeel is: tekst
33
    MENS
     en
  WETENSCHAP
```

Fig. 6

```
les wijzigen

 -  achteruit              + vooruit
 D  wis dit deel           I voeg  in
  RETURN - terug naar hoofdmenu

Regel 10
Dit onderdeel is: meerkeuze
Wat is lescursor?
een tekstverwerker
een programmeertaal
een auteurstaal
een auteurssyteem
4
```

Fig. 7

```
informatie

 11 - animatie
 12 - tik een toets
 13 - start extra lus 50%
 14 - naar andere les
 15 - einde extra lus
 16 - animatie
 17 - tik een toets
 18 - tekst

Er zijn nog 138 regels vrij.
  druk op een toets voor vervolg
```

Fig. 8

Overzicht door menu's en tabellen

Bij Lescursor hoort een kleine handleiding. Na eenmaal doorlezen hebben we die eigenlijk niet meer nodig. Op het scherm staat bijna altijd precies aangegeven wat we moeten doen. In enkele gevallen is dat niet zo, bijvoorbeeld bij het maken van animaties. Daar moeten we onthouden dat F7 het menu terugroept. Tijdens het werken met Lescursor kwamen geen echte onduidelijkheden aan het licht, het systeem wijst ons goed de weg. Een interactieve les bestaat in het algemeen uit brokken informatie, vragen daarover en vertakking, afhankelijk van het antwoord. Een heleboel gegevens. Ook animaties, tekenfilmpjes, moeten netjes beschreven worden in een soort draaiboek. Voor die grote hoeveelheden gegevens maakt Lescursor gebruik van overzichtelijke tabellen. Omdat zeer ingewikkelde vertakkingen van de les niet mogelijk zijn, is het gebruik van schema's overbodig.

Teksten en vragen in soorten

In figuur 1 staat het openingsmenu van het ontwikkelsysteem. Hiermee gaan we de les in de computer stoppen. Het is belangrijk om de les goed voor te structureren op papier. Ons proeflesje begint met een tekst, nummer 7 in het menu. Het scherm is verdeeld in twee stukken, de bovenste en de onderste helft. De computer vraagt daarom waar de tekst moet komen te staan. Verder kunnen we de grootte van de letters kiezen. Zowel de hoogte als de breedte is verstelbaar. Telkens vraagt de computer of we onze keuze willen bevestigen. In het begin is dat even wennen, maar na verloop van tijd wen je er aan. In ieder geval is het op deze manier niet gemakkelijk om per ongeluk iets fout te doen. Terwijl we de tekst intikken, zien we de letters niet in het juiste formaat, dat wordt pas zichtbaar bij het uitproberen van de les. Toch is het mogelijk om een goede schermindeling te maken, doordat het stukje waarop we gewone letters in kunnen voeren kleiner wordt, naarmate we een groter formaat letters kiezen. Bovendien wordt bij de keuze van de grootte reeds aangegeven hoeveel letters er op een regel passen en hoeveel regels we met dat formaat kunnen maken. De volgende stap in ons lesje is een vraag waarbij de leerling alleen maar een (bepaalde) toets in behoeft te drukken, keuze 0 in het menu. Het resultaat van het eerste stukje, gemaakt met het afdraaiprogramma, staat in figuur 2. In het menu staan nog andere type vragen. Invulvragen waarbij de leerling een woord of een deel ervan moet invullen, of rekenvragen waarbij we de vorm van een som kunnen opgeven en de computer later een hele serie soortgelijke sommen genereert, steeds met andere getallen. Het aantal sommen is instelbaar en ze kunnen knap ingewikkeld worden gemaakt, zelfs met haakjes en machtsverheffen. Een aardig detail bij deze rekensommen is, dat de leerling gewoon de komma als decimaal scheidingsteken mag gebruiken in plaats van de punt.

```
TEKEN | LIJN | HOK | HOK+ | CIRK | CIRK+
VUL | GMPQSX YZ0123 456789 -*=/"# $!?()& | KLEUR A V | LAAD | DEF KAR. | BEWAAR
```

Fig. 9

```
TEKEN | LIJN | HOK | HOK+ | CIRK | CIRK+
VUL | GMPQSX YZ0123 456789 -*=/"# $!?()& | KLEUR A V | LAAD | DEF KAR. | BEWAAR
```

Fig. 10

```
Dat was het dan. Nog eens herhalen?
(j of n)

Tik je antwoord:
```

Fig. 11

Afwijken van de hoofdlijn

De volgende vraag is een meerkeuzevraag. Het resultaat staat in figuur 3. Een van de alternatieven wordt negatief afgebeeld. Bij elke druk op de spatiebalk wordt een volgend alternatief negatief, na het laatste komt weer het eerste. De keuze wordt bevestigd met de RETURN-toets. De mogelijkheden voor vertakking zijn beperkt. Als het antwoord goed is, wordt de les langs de hoofdlijn voortgezet. Elk ander antwoord heeft als resultaat dat de vraag wordt herhaald of dat een extra stukje les, een zijtak, wordt ingelast. Beide mogelijkheden zijn in ruime mate instelbaar. Het is bijvoorbeeld mogelijk om het extra stukje alleen maar te geven als de score van een leerling onder een bepaald percentage komt, gerekend over een aantal vragen, dat ook weer in te stellen is. Binnen een zijtak van de les kan geen tweede zijtak worden ingevoerd. Wel is het mogelijk in een zijtak vragen te stellen en naar een andere (bij-)les te springen. Hoewel we door de beperkte mogelijkheden tot vertakking niet in staat zijn op elk antwoord specifiek te reageren, moeten we ons realiseren dat in vele instructies nooit verder dan een enkele vertakking van het hoofdpad wordt afgeweken. Het bedenken van al die vertakkingen is immers een vreselijk karwei.

Wijzigingen in de les

In het hoofdmenu kunnen we met keuze 8 informatie krijgen over de gemaakte les. Het eerste stukje bevat nu al 10 onderdelen. Die zijn weliswaar beschreven, 'tekst', 'tik een toets', 'meerkeuze', maar de inhoud ervan blijft nog voor ons verborgen. Daarom gaan we terug naar het hoofdmenu en met de keuze 9 naar het hulpmenu, zie figuur 5. Met 'les wijzigen' kunnen we in de onderdelen kijken. In figuur 6 zien we de tekst die in de les groot op het scherm komt te staan. De cijfers 33 geven de breedte en de hoogte aan. Met de min- en de plustoets kunnen we door de onderdelen wandelen. In figuur 7 staat de meerkeuze vraag met onderaan het nummer van het goede alternatief. Wijzigen gaat eenvoudig. Eerst gaan we terug naar het hoofdmenu en maken de juiste tekst of vraag. Die komt achteraan in de lijst te staan. Dan keren we via het hulpmenu terug naar 'les wijzigen'. We zoeken daar met - en + de foutieve passage op en wissen die met de letter D. Na een druk op I, invoegen, is het laatst toegevoegde deel naar de juiste plaats verschoven. In figuur 8 staat het hele proeflesje. Er zijn nog 138 regels vrij. Die zijn bij een wat grotere les gauw gevuld, maar we kunnen heel grote lessen maken door steeds naar een volgend lesje te verwijzen. Het opdelen in stukjes heeft bovendien het voordeel dat het onderhoud van de les gemakkelijker is.

Tekendoos vol gereedschap

Na het voltooien van de structuur van de les met de teksten en vragen, komen de tekeningen aan de beurt. Die maken we met een ander onderdeel van Lescursor. We verlaten het ene programma en laden het tekenprogramma. Een doos vol tekenspullen staat nu ter beschikking. Op heel eenvoudige wijze kunnen we cirkels en rechthoeken van willekeurige grootte op het scherm toveren. Het tekenscherm is overigens maar de helft van het beeldscherm. De bedoeling is dat we bovenaan de tekeningen zetten en onderaan de vragen. Het trekken van lijnen, het opvullen van vlakken, maar ook het uitwissen van de laatst aangebrachte lijnen, is allemaal even eenvoudig. Alleen teksten in de tekening plaatsen, vergt oefening. In de figuren 9 en 10 zien we hoe een tekening opgebouwd wordt en hoe fraai het resultaat kan zijn. Met dit tekenprogramma kunnen we geen dynamische grafieken maken. Met dynamische grafieken wordt bedoeld dat de getrokken lijnen veranderen als de invoer van de leerling varieert. Zo zou bijvoorbeeld de lijn in een koortsgrafiek anders moeten gaan lopen als de leerling een van de waarnemingen wijzigt. Een ander voorbeeld is een grafiek met een sinuslijn, die een geluidstrilling voorstelt. Geeft de leerling een getal voor een groter geluidsvolume, dan zou de sinuslijn een grotere uitwijking moeten vertonen. Deze soort dynamische grafische voorstellingen is niet mogelijk. In het proeflesje gingen we minder ver. De bedoeling was dat tussen het mannetje en de computer een diskette zou schuiven, vanaf linksboven. Zie figuur 11.

Animatiecursor, de mooiste van het stel

Voor het maken van animaties hebben we weer een ander programma nodig. Dit is echt een heel fraai onderdeel van het systeem. Vanuit een hoofdmenu komen we terecht bij de spritemaker. (Een sprite is een figuurtje dat als geheel, razendsnel, over het scherm bewogen kan worden.) Hier stellen we de figuurtjes samen, door bolletjes aan en uit te zetten. Die bolletjes worden later de puntjes op het beeldscherm. Zie figuur 12. Het figuurtje wordt binnen dit vierkant verplaatst tot het goed staat. Het kan bijvoorbeeld ook gespiegeld worden, zoals in de figuren 13 en 14. Bovenaan staan gekleurde bolletjes, waarmee we een kleur kiezen. Er kunnen in een animatie acht van die figuurtjes bestaan. Een overzicht geeft aan hoe ze er uit zien. In figuur 15 zijn maar twee figuurtjes aanwezig. We zouden bijvoorbeeld een poppetje kunnen tekenen, en in elk plaatje de stand van armen en benen zo wijzigen, dat het snel achter elkaar weergeven de suggestie van een lopend poppetje geeft. In een lijstje van opdrachten geven we aan wat de figuurtjes moeten doen. In figuur 16 is daarvan een voorbeeld te zien. In dit geval wordt figuurtje nummer 0 (teken 0) eerst neergezet op 40 neer en 119 (20+99) rechts (gerekend vanaf linksboven). Dan wordt er even gewacht en komt er een herhaling waarin het figuurtje 43 keer een puntje naar boven wordt geschoven. Het aardige van dit deel van het ontwikkelprogramma is, dat we de animatie tijdens het ontwerpen kunnen zien. Heerlijk om mee te werken. En als blijkt dat er iets niet goed gaat dan is het aanpassen erg eenvoudig. In figuur 17 is met de Insert-toets ruimte gemaakt voor een nieuwe opdracht. Stel dat we daar het figuurtje een puntje naar rechts willen sturen. Dan is R 1 voldoende om het hele woord rechts en de 1 te laten verschijnen. We moeten wel oppassen met verwijzingen zoals GA 5. Door tussenvoegen of wissen kan een verwijzing verkeerd uitpakken.

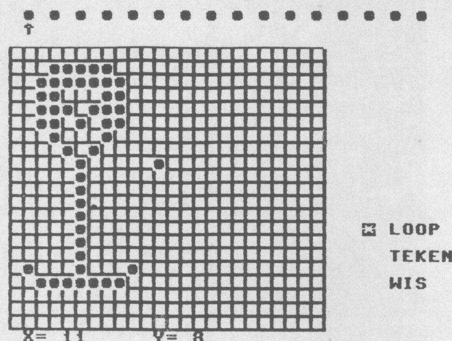


Fig. 12

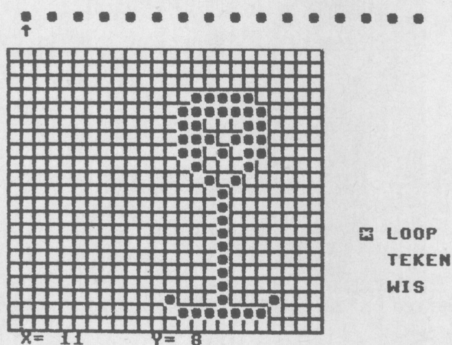


Fig. 13

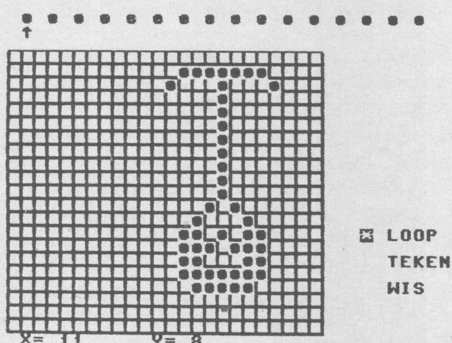


Fig. 14

Taal, een verhaal apart

Om vragen over taal goed te kunnen verwerken, zijn nog meer typen vragen mogelijk.

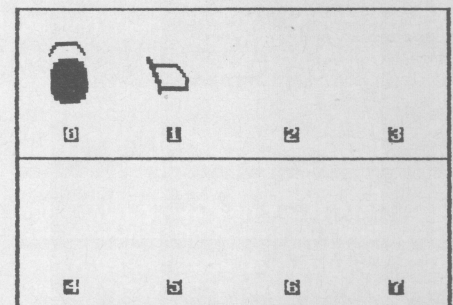


Fig. 15

1	NEER	40	
2	RECHTS	99	
3	RECHTS	20	
4	PAUZE	50	
5	PAUZE	30	
6	OP	1	WIJZIG
7	TEKEN	0	
8	GA	5	
9	HERHAAL	43	
10	WIS	0	

> VOORUIT < ACHTERUIT
F1 SNEL VOORUIT F3 SNEL ACHTERUIT

Fig. 16

1	NEER	40	
2	RECHTS	99	
3	RECHTS	20	
4	PAUZE	50	
5	PAUZE	30	
6	????	0	← WIJZIG
7	OP	1	
8	TEKEN	0	
9	GA	5	
10	HERHAAL	43	

> VOORUIT < ACHTERUIT
F1 SNEL VOORUIT F3 SNEL ACHTERUIT

Fig. 17

Het ontwikkelen daarvan gebeurt in de Taalcursor, weer een apart programma. Met dit programma worden speciale vragen gemaakt over spelling, ontleden, vervoegen en interpunktie. Het draaien van zulke taallessen vraagt een speciaal leerlingprogramma. Verder werkt alles vergelijkbaar aan systeem voor gewone lessen.

Evaluatie en de resultaten van de leerlingen

De leerling typt zijn naam in aan het begin van een les. De computer houdt bij hoe de vorderingen van de leerling zijn en slaat die gegevens op. Met een apart programma kan de leerkracht die gegevens lezen en eventueel het programma bijstellen, of de leerling extra oefenstof geven. Overigens krijgt de leerling zelf ook informatie over de vorderingen aan het eind van elke les.

Lescursor, doordacht stuk gereedschap

Natuurlijk heeft Lescursor, net als andere auteurssytemen, beperkingen. Juist doordat het ons zo gemakkelijk wordt gemaakt, is zo'n systeem niet zo flexibel als een programmeertaal. Wat dit systeem kan, programmeer je niet zomaar even. Vele leerkrachten hebben helemaal geen ervaring met computers. Maar ook voor hen die wel kunnen programmeren is Lescursor een fijn hulpmiddel, waarmee niet al te ingewikkelde lessen gemakkelijk kunnen worden samengesteld. Een paar minpuntjes zitten in het trage ophalen van informatie van de schijf (dat kan maar ten dele aan de trage Commodore-drive liggen) en de niet volledig consistente bediening (soms + en -, een andere keer weer > en < om in een lijst te bladeren).
Verder is al genoemd, dat het jammer is dat een les niet onmiddellijk uitgeprobeerd kan worden, waardoor het gereedschap vraagt om een zeer goede voorbereiding en niet zo geschikt is voor het maken van proeven, prototypes. Dit geldt uitdrukkelijk niet voor het prachtige animatieprogramma. Dat is wel heel geschikt voor het maken van prototypes.
Samenvattend, Lescursor is heel geschikt voor niet al te ingewikkelde lessen die goed voorbereid kunnen worden en waarin aan de plaatjes en animaties tamelijk hoge eisen gesteld mogen worden.

MS-DOS versie op komst

In januari brengt Malmberg een andere versie van dit pakket op de markt voor MS-DOS computers. Deze PC-versie kent aanzienlijk meer mogelijkheden, afgestemd op de capaciteiten van de machine. Voor meer informatie kunt u terecht bij Malmberg/Fysica, Den Bosch, ☎ 073-215565.

Dynamische focussering

De eisen die aan monochrome en kleurenmonitors worden gesteld stijgen voortdurend, vooral op het punt van de beelddefinitie en de beeldvorming. Om die reden tracht Philips doorlopend de kwaliteit van de monitoren te verbeteren. Die verbeteringen spitsen zich toe op de bandbreedte en de beeldbuis. Een vergelijking met monitors van enkele jaren geleden laat zien dat Philips erin geslaagd is de bandbreedte van de nieuwste monochrome monitoren te verhogen naar 25 MHz. Dat was mogelijk door de elektronische schakelingen te optimaliseren en de nieuwste componenten te gebruiken.
Ook op het gebied van de beeldbuistechniek hebben de ontwikkelingen bepaald niet stil gestaan. De beeldbuizen werden vlakker en rechthoekiger. Een rechthoekig beeldscherm heeft het voordeel dat de nuttige oppervlakte groter is en het beeld van opzij beter en met minder vervorming, is waar te nemen. Het vlakker maken van het scherm leidt echter in principe tot grotere verschillen in scherpte tussen het midden en de hoeken van het scherm dan bij gewelfde beeldschermen het geval is. Philips heeft dit weten te compenseren door het principe van de dynamische focussering toe te passen, waarbij het brandpunt van het scherm precies samenvalt met de fosforlaag. Dankzij dit principe is het beeld scherp tot in de uiterste hoeken.
Voor IBM-compatible PC's heeft Philips op deze manier een groen respectievelijk amberkleurig scherm gemaakt dat met name geschikt is voor de nieuwe Philips NMS 9100 familie. Het oplossend vermogen van deze schermen is hoog: 920 x 350 beeldpunten. Het type is BM7723 voor de monochrome monitoren en CM9053 voor de kleurenmonitoren.(R.G.L.) ■

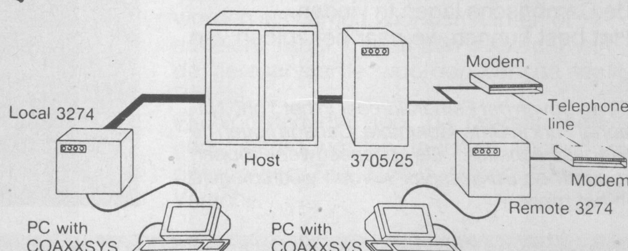
The Sovjet cosmonaut team

Gordon R. Hooper, 336 pag., 81 zw/w foto's, Engels, f.60,-. Dit boek, geschreven door een specialist op het gebied van de Russische ruimtevaart, vertelt de lezer alles wat hij/zij weten wil over de bemande Russische ruimtevaart. Tabellen, lijsten en levensbeschrijvingen geven een compleet beeld van de Russische bemanningen. Het boek omvat drie secties. Voor de geïnteresseerde liefhebber is deze Engelstalige uitgave geen bezwaar. Bestellingen: Spaceview Operations, Nicolaas Beetsstraat 112, 1054 XT Amsterdam.

Miljarden tegen lekkende computers

Het afschermen van straling uit computers, printers, telefoons en andere apparaten, zal zich gaan ontwikkelen tot een markt van speciale apparatuur waarin rond 1992 jaarlijks een bedrag van 2,9 miljard dollar zal omgaan. Daarbij gaat het dan alleen nog maar om maatregelen in de militaire sector. Dat voorspelt het marktonderzoekbureau Frost & Sullivan, gevestigd in New York en Londen. Met geschikte antennes kan de straling die uit computers en dergelijke weglekt, opgevangen worden. Analyse levert gegevens op over de inhoud van de informatie die met die computers en printers wordt verwerkt of per telefoonlijn wordt verzonden. De apparatuur die weglekkende straling tegenhoudt, wordt in de Verenigde Staten "tempest" genoemd, naar het codewoord van de National Security Agency (de Amerikaanse BVD) voor alle inspanningen die worden geleverd om te voorkomen dat geheime informatie letterlijk wegstraalt uit de elektronische apparatuur waarmee die informatie wordt verzameld, verwerkt en bewerkt. In 1986 ging er in deze branche in de Verenigde Staten een bedrag om van 874 miljoen dollar. Eind 1987 is dit bedrag opgelopen tot 1,1 miljard dollar. De markt groeit met name door de automatisering. Veel meer dan voorheen wordt informatie elektronisch verwerkt. Tot nog toe werd veel geheime informatie op papier vastgelegd en dan moest er al gestolen en gekopieerd worden om aan die gegevens te komen. Frost&Sullivan noemen Wang, AT&T en Digital als de grootste leveranciers van beschermende apparatuur. Zelf verdient Frost & Sullivan ook leuk aan het verschijnsel. Het rapport waarin de tempest-markt wordt verkend, telt 248 pagina's en kost 1950 dollar per exemplaar.(HE)





Op zoek naar levenssporen

Het leven op Aarde is enkele miljarden jaren oud. Pas zo'n half miljard jaar geleden kwamen er voor het eerst dieren met een hard skelet. Delen van zo'n skelet blijven gemakkelijker bewaard als fossiel dan weke delen. Toch zijn ook van weke delen resten bekend, als versteende afdrukken. In het zuidoosten van Zweden kunnen we heel wat stille getuigen vinden van levende wezens die bijna 500 miljoen jaar geleden een warme zee bevolkten.

De oudste gesteenten op Aarde zijn ongeveer 3,8 miljard jaar oud. Ze zijn aangetroffen bij Anitsoq op Groenland. Het is mogelijk dat zelfs in dit gesteente sporen van organische stoffen worden aangetroffen. Daar zijn tenminste aanwijzingen voor. Het heeft echter enkele miljarden jaren geduurd voor het leven op onze planeet zich zo ver ontwikkeld had, dat daarvan iets in de vorm van duidelijke fossielen in het gesteente valt terug te vinden.
De 'oudste' fossielen zijn bekend uit de Ediacara-heuvels in het zuiden van Australië. Daar zijn goed bewaarde overblijfselen gevonden van enkele nu nog levende diergroepen. Deze fauna is ongeveer 650 miljoen jaar oud. Dat is nog ver voor het begin van het Cambrium, het eerste geologische tijdvak waarin organismen voorkwamen met harde skeletdelen.
Van zulke dieren blijven gemakkelijker fossiele resten bewaard dan van dieren met alleen maar weke delen, zoals die vóór die tijd uitsluitend voorkwamen. Van weke delen ontstaan onder zeer gunstige omstandigheden hoogstens afdrukken die we kunnen terugvinden. Dat zijn dan zeer bijzondere gevallen, zoals die van de dieren die in het gebied van de Ediacaraheuvels leefden.
Ook in het Cambrium was er zo'n geval. Op de westkant van de Burgesspas in Brits-Columbia, Canada werden in 1909 schalies ontdekt uit het Midden-Cambrium, die afdrukken van meer dan 120 diersoorten aan het licht brachten. Sommige ervan hadden een hard skelet, andere niet.

Oude fossielen in Europa

Cambrische lagen komen op betrekkelijk weinig plaatsen in West-Europa aan het oppervlak. De dichtstbijzijnde voorkomende liggen in België, maar die zijn heel arm aan fossielen. In Engeland en diverse delen van Scandinavië zijn fossielhoudende Cambrische lagen te vinden.
Het best kunnen we naar het zuiden van



Hoog boven het Esmeraldmeer in het Yoho National Park in Brits-Columbia, Canada liggen de Burgess-schalies. De besneeuwde toppen rondom de Burgesspas worden weerspiegeld in het meer.

Zweden gaan. Dicht bij het havenstadje Simrishamn liggen aan de Zweedse zuidoostkust goed toegankelijke vindplaatsen met een vrij rijke fossielinhoud. De betrekkelijk lage steenachtige kust bij Simrishamn bestaat uit zeer veel zwerfstenen van noordelijke herkomst, met daartussen lei- en kalkstenen van Cambrische ouderdom. Ook wordt de lage kust in dit gebied nogal eens versterkt met stortmateriaal en dat bestaat ook veelal uit Cambrisch gesteente. Een speurtocht langs de kust levert meestal verscheidene stukken zwarte leisteen op, met afdrukken van fossielen erin.

Een mooi maar weinig bekend havenplaatsje is Brantevik, ten zuiden van Simrishamn. Tussen de Cambrische en Precambrische gesteenten die hier verspreid aan de kust liggen, vinden we vaak zwarte afgeronde stenen, die uit tal van dunne laagjes zijn opgebouwd. Dit gesteente heet zwarte stinkkalk, omdat het bij het splijten soms minder aangenaam ruikt. In sommige gevallen zijn de splijtoppervlakken bedekt met kleine schelpachtige fossielen, hoogstens vijf tot zeven millimeter groot. Deze afdrukken zijn niet afkomstig van schelpen, maar van brachiopoden met de mooie naam Orusia lenticularis.

Brachiopoden zijn geen schelpen. Gewone schelpen bestaan uit twee kleppen, die doorgaans elkaars spiegelbeeld zijn. Zo'n klep op zichzelf is echter vaak asymmetrisch; de linker- en rechterhelft verschillen dan in vorm en patroon. De brachiopoden daarentegen hebben twee ongelijke kleppen, een zogeheten buikklep en een rugklep, die echter ieder op zichzelf wel symmetrisch zijn.

In de tegenwoordige dierenwereld komt nog een klein aantal soorten brachiopoden voor, maar in het verleden zijn er veel meer geweest. In onze hedendaagse oceanen en zeeën zijn veel soorten echte schelpen, terwijl er in het Cambrium veel minder waren. Fossiele brachiopoden kunnen we vrij gemakkelijk vinden, nu levende echter heel moeilijk.



Bij Brantevik, een vissersplaatsje aan de Zweedse zuidoostkust, kan men fossielen uit het Cambrium vinden.

Op platen stinkkalk in het Cambrium van Zuid-Zweden komen behalve de Agnostus nog allerlei andere soorten trilobieten voor, zoals deze complete Olenus (samen met brokstukken van andere exemplaren).



Agnostus pisiformis is een enkele millimeters klein trilobietje uit het Cambrium van Zweden. Soms vindt men platen vol koppen en staarten van dit fossiel. Complete exemplaren zijn echter zeer zeldzaam. De romp bestaat slechts uit enkele segmenten.



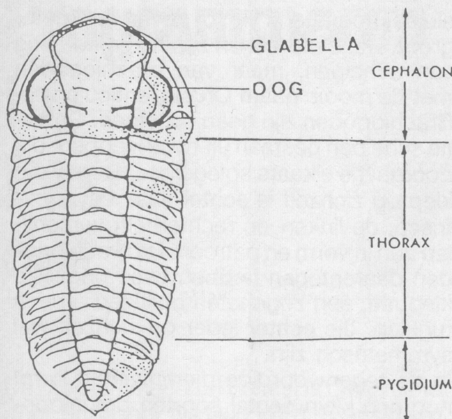
Sporen van 450 miljoen jaar oude wormen

Bij het haventje van Brantevik ligt een geologisch reservaat dat wel bijzonder klein is. Enige vierkante meters Ondercambrisch gesteente is bij het aanleggen van de betonnen walkanten van de haven uitgespaard en later door een ketting omgeven. Het gesteente is overdekt met gangen van de worm Psammichnites gigas. In de stenen langs de kust zijn overal afdrukken van Cambrische wormen te vinden, zoals de U-vormige buizen, die de worm Diplocraterion in de zeebodem uitgroef, later met sediment gevuld werden en nu in de stenen afgedrukt teruggevonden kunnen worden. Geologen veronderstellen dat deze wormen 450 miljoen jaar geleden net zo leefden als onze huidige wadpieren.

Op sommige steenplaten zien we ook merkwaardige putjes of bultjes. Dit zijn de mondingen van gangen van een andere wormsoort, de Skolithos linearis. De gangen raakten met zand gevuld en versteenden later. Ook in ons land kunnen we zwerfstenen vinden met de gangen van deze worm. Die stenen worden wel "buizenzandsteen" genoemd. Soms zien we aan de Zweedse kust ook stenen met deze verticaal naast elkaar staande, met sediment gevulde gangen, die lijken op een verzameling orgelpijpjes. De tegenwoordige borstelworm Sabellaria graaft ook op een soortgelijke manier zijn gangen in de bodem van de Noordzee. Al deze soorten fossiele wormgangen worden wel levenssporen genoemd, omdat ze getuigen zijn van het rijke leven in de Cambrische zee.

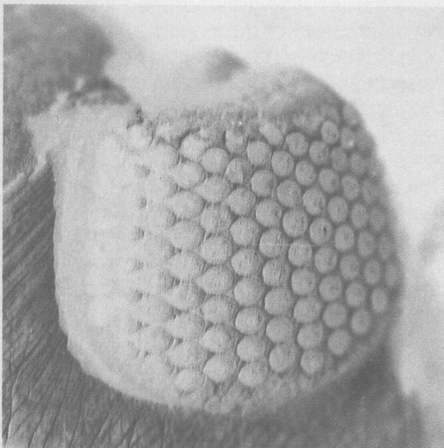
Trilobieten

Behalve brachiopoden en levenssporen komen er in de zwarte stinkkalken ook trilobieten voor. Het zijn voornamelijk af-



Een trilobiet is, zoals de naam verraadt, opgebouwd uit drie (tri) delen, kop, romp en staart. De romp bestaat uit een aantal segmenten; het aantal verschilt per soort. Ook de bouw van de kop verschilt nogal bij verschillende soorten. Sommige trilobieten hadden bijzondere ogen, andere waren blind.

De ogen van bepaalde soorten trilobieten zijn opgebouwd uit honderden facetjes, zoals dit oog van een Pacops uit de Eifel. De diameter van het oog is circa 0,5 millimeter.



drukken van staarten en koppen van het trilobietje Agnostus pisiformis. Trilobieten zijn uitgestorven geleedpotige dieren, waarvan het lichaam uit drie delen was op gebouwd, kop, romp en staart, vaak met de officiële namen cephalon, thorax en pygidium aangeduid.

Trilobieten bezaten een uitwendig skelet, dat bestond uit een chitine-achtig materiaal met kalkachtige insluitsels. De afzonderlijke segmenten waaruit het skelet bestond, konden ten opzichte van elkaar bewegen. Tijdens zijn groei vervelde zo'n trilobiet meermalen, zodat resten van de afgeworpen huid (bijvoorbeeld de kop of de staart) dikwijls als fossiel worden aangetroffen. De fossilisatie werd bevorderd doordat het skelet calciumfosfaat bevatte, dat zeer bestendig tegen verwering is.

Miljoenen jaren voor nu		Kwartair
	Plioceen	
6		
	Mioceen	
23		
	Oligoceen	Tertiair
34		
	Eoceen	
	Paleoceen	
65		
	Krijt	
130		
	Jura	Mesozoicum
204		
	Trias	
245		
	Perm	
290		
	Carboon	
360		
	Devoon	Paleozoicum
400		
	Siluur	
418		
	Ordovicium	
495		
	Cambrium	
600		
4600	ontstaan van de aarde	Precambrium

VEREENVOUDIGDE STRATIGRAFISCHE TABEL

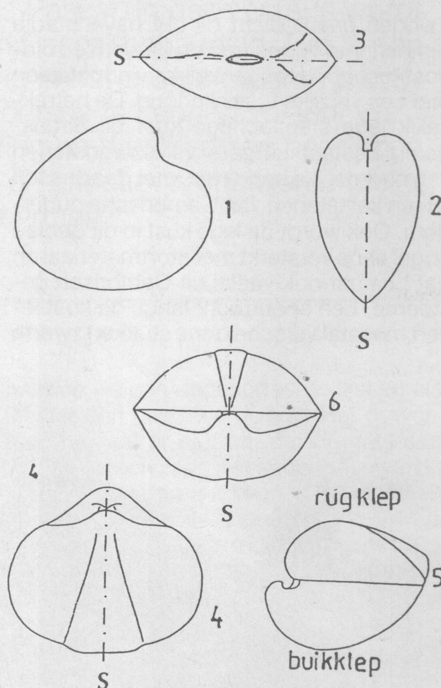
Een vereenvoudigde tabel van de geologische tijdvakken.

Bij de vervelling breekt het kopschild langs de gezichtsnaad open. Het verloop van die naad is bij de ene soort anders dan bij de andere. Dat is dan ook een goed kenmerk om soorten op te determineren. Voor op de kop zat de glabella, daaronder lag de maag die zich in een darmkanaal onder de romp voortzette en onder het staartschild in een anus uitmondde. De onderkant van het dier is minder bekend dan de bovenzijde. Slechts bij eenderde van de nu ongeveer 14000 bekende soorten is de onderkant gevonden.

Bijzonder goed bewaarde exemplaren uit de reeds genoemde Burgess-schalies maakten het mogelijk de ledematen en de sprieten te bestuderen. Er is slechts één paar sprieten, terwijl ieder segment voorzien is van één paar poten. Onder de kop komen bovendien nog vier paar poten voor. Parallel aan de poten lopen ook nog een speciaal soort uitsteeksels, die waarschijnlijk voor de ademhaling dienden.

Interessant zijn ook de ogen van deze dieren. Ze zijn opgebouwd uit facetten, waarvan er bij enkele soorten soms wel 5000 aanwezig waren. Sommige trilobieten bezaten ogen op een steelvormig uitsteeksel. Waarschijnlijk leefden die diep in zee. Ook waren er blinde soorten, die mogelijk nog dieper leefden, in de modderige bodem.

In de Bovencambrische kalken van Zweden komt de trilobiet Agnostus pisiformis buitengewoon veel voor. Sommige platen



Het verschil tussen brachiopoden en 'gewone schelpen' (lamellibranchiaten) blijkt uit hun bouw. Een lamellibranchiaat bestaat uit twee schelpen of kleppen die elkaars spiegelbeeld zijn, maar verder volkomen gelijk. Eén zo'n klep is gewoonlijk asymmetrisch (1). Beide kleppen aan elkaar vormen een duplicaat. S is het symmetrievlak, zowel van opzij (2) als van voren (3) bekeken. Een brachiopode daarentegen bestaat uit twee ongelijke schelpen of kleppen. Iedere klep op zich is gewoonlijk symmetrisch (4, let op het symmetrievlak). Uit een opening in de buikklep steekt de steel, waarmee de brachiopode zich kan vasthechten. De rugklep is kleiner dan de buikklep (5). Van voren gezien (6) is er ook een duidelijk verschil tussen de beide kleppen.

Alle illustraties dr. J. van Diggelen, tenzij anders vermeld

stinkkalk zitten vol met koppen en staarten. Het complete dier bezat een uit twee segmenten bestaande romp, die echter bij de fossielen meestal ontbreekt, zodat men hoogst zelden complete exemplaren vindt.

In de stinkkalken uit Zweden kan men ook andere soorten Cambrische trilobieten aantreffen. Ze dragen fraaie Latijnse namen, zoals Olenus, Parabolina of Peltura. Soms zijn ze zeer goed bewaard gebleven. Ook in oude groeven in het binnenland kan men deze trilobieten vinden. Samen met de levenssporen en de brachiopoden zijn ze de stille getuigen van het rijke leven in de warme Cambrische zeeën. Voor ons zijn het gemakkelijk te vinden overblijfsels van een pril begin van het aardse leven in een ver verleden.

Diffusiebuisjes ter indicatie van schadelijke stoffen

Een diffusiebuisje is een nieuw persoonsgebonden meetsysteem dat zonder pomp functioneert. De drager van dit ca. 15 centimeter lange buisje kan op ieder willekeurig moment de omringende concentratie van milieuverontreinigende stoffen meten.
Het principe is eenvoudig. Het buisje wordt voor gebruik in een houder geplaatst die de drager bijvoorbeeld aan zijn overall bevestigt door middel van een klip. Het diffusiebuisje wordt nu op de aangegeven inkeping gebroken. Op het witte schrijfvlakje kan de begintijd van de meting geschreven worden.
De werking is als volgt. De schadelijke stof komt in het buisje en diffundeert hierin automatisch. Er vindt zo gezegd een chemische reactie plaats omdat er al een speciale stof in het buisje zit die reactief wordt bij een bepaalde soort van verontreiniging. Op deze wijze kan men bijvoorbeeld het buisje opdoen met het opschrift 'zoutzuur' als men in een omgeving werkt waar veel met deze stof gewerkt wordt. Evenzo kan men ammoniak, azijnzuur, blauwzuur, ethanol, zwaveldioxide, koolmonoxide etc. detecteren en vervolgens eenvoudig op de aangebrachte schaalverdeling, die op het buisje is aangegeven, aflezen of het nog raadzaam is om in de betreffende omgeving te blijven werken. De lengte van de verkleuring is dan een maat voor de tot dan toe gemiddeld aanwezige concentratie van schadelijke stoffen. De prijs van de buisjes is niet hoog. Per 10 stuks betaalt men, afhankelijk van het soort diffusiebuisje, tussen de vijftig en de zeventig gulden exclusief BTW. Voor meer informatie kunt u zich wenden tot Dräger Nederland. ☎079-319211.(R.G.L.)



W.Janszen
siso code 598.3-598.8

Sperwers in bad

Vogels kijken is een snel groeiende vorm van vrijetijdsbesteding. Leuke waarnemingen kunnen vooral worden gedaan als er ergens in de buurt een vijver is waar op enige afstand ervan een schuiltent kan worden neergezet. Ongezien kunnen de vogels van daaruit worden bestudeerd. Soms kunnen er zelfs exclusieve foto's worden gemaakt. Vogelfotograaf W.Janszen uit Harderwijk doet verslag van zo'n gebeurtenis.

In een perceel gemengd bos bij ons in de buurt, met grove den, lariks, eik en berk, ligt een oude drinkvijver. Deze is ooit aangelegd om het wild in droge tijden de dorst te laten lessen. Op enkele meters afstand is een schuiltent neergezet van waaruit de vogels die bij de vijver komen, kunnen worden geobserveerd en gefotografeerd. Zo'n schuiltent is een eenvoudig buizenframe met een stuk donkergroen doek erover en natuurlijk een smalle spleet aan de voorzijde waar doorheen kan worden gegluurd. Tijdens de afgelopen strenge winter is de vijver lang bevroren geweest, maar half maart was de zon weer sterk genoeg om het ijs te laten ontdooien. De vogels maakten hier meteen dankbaar gebruik van. Vrijwel alle mezensoorten, barmsijsjes, kepen en zelfs rietgorzen wisten het water te vinden. Op woensdag 19 maart was ik 's morgens om half elf in de schuiltent om de sijsjes en kepen te fotograferen. Na een uur wachten vond er een verrassende gebeurtenis plaats, er verscheen een jong sperwer vrouwtje. Zij verkende eerst de omgeving en liep daarna behoedzaam naar de vijver. Dronk er wat en begon vervolgens uitgebreid te baden. Rondom de vijver was het vol met alarmerende mezen en sijsjes. Na het bad ging de sperwer op twee meter van de vijver zitten en begon zich achter wat jonge berken te poetsen. Daarna strekte zij haar vleugels uit en liet deze in het lentezonnetje drogen. De mezen kwamen tijdens deze verzorging van haar verenpak, nog steeds luid alarmerend, weer drinken en baden. De sperwer liet hen ongestoord hun gang gaan en leek geen enkele belangstelling voor deze prooi te hebben.

Witte broek

Plotseling streek er een prachtig volwassen sperwermannetje bij het vrouwtje neer, met een prooi. De prooi werd aan het vrouwtje overgedragen waarna zij meteen vertrok. Het mannetje keek eerst wat rond en liep daarna met zijn kop naar beneden tussen het struikgewas alsof hij insekten of muizen zocht. Zijn staartdekveren, ook wel zijn witte broek genoemd, waren prachtig te zien. Dit schouwspel duurde ongeveer 10 minuten, toen vloog hij op en ging tegenover de vijver op een dode tak zitten. Vijf minuten later vloog hij in de richting die het vrouwtje genomen had. Dit boeiende schouwspel had ongeveer anderhalf uur in beslag genomen. Pas in april had ik weer tijd om de vijver te bezoeken. Om half elf precies zat ik weer in de schuiltent. Het was er meteen al druk. Gaaien, sijsjes, vinken, mezen, een roodborstje, een heggemus en een fitis waren bezig met drinken en wassen. Al na een kwartier kwam er een sperwervrouwtje dat hetzelfde deed als haar soortgenote een maand eerder: eerst drinken, vervolgens wassen en daarna haar veren poetsen. Het was niet hetzelfde vrouwtje van 19 maart, ze reageerde feller op de sijsjes bij de vijver en deze gedroegen zich ook voorzichtiger. Niet voor niets! De sperwer ging op een stronkje zitten achter wat berkestruiken en tuurde naar de vijver. Zodra er een sijsje bij het water kwam, bewoog zij haar kop heen en weer om de afstand te schatten, startte razend snel in de richting van de sijs en ... sloeg mis. De sijs was haar te vlug af. Even later volgde het zelfde schouwspel met een fitis, maar weer mis.

Met één kneep

In de struiken kwam er ineens een luid alarmerend roodborstje takje voor takje naar beneden op de sperwer af, tot op enkele meters afstand. De sperwer reageerde nauwelijks, keek wel omhoog maar deed geen moeite om de roodborst te pakken. De sperwer hield het oog op de vijver gericht waar inmiddels vijf sijsjes waren gearriveerd. Opnieuw waagde zij een uitval en ditmaal was het raak: een mannetjes sijs. De sijs werd met één kneep van haar poot gedood. Op drie meter bij mij vandaan begon zij haar buit te plukken en op te peuzelen. Daarna maakte zij haar poot schoon van veren en stukjes vlees en liep weer naar de vijver. Hier ging zij op haar oude plaats zitten en wachtte op de volgende prooi. Er kwam

een groepje vinken dat de sperwer niet in de gaten had, ook de sperwer toonde geen enkele belangstelling. Na een poosje kwamen er weer sijsjes en de sperwer werd weer actief, haar uitval mislukte echter. Later kwam er nog een merel die zich uitgebreid met de rug naar de sperwer gekeerd, begon te wassen. Ook in merel had de sperwer kennelijk geen trek. Pas bij een nieuwe groep sijsjes waagde zij weer een poging er een te slaan. Sperwers zijn echte jagers die laag over de grond vliegen. Hun prooi bestaat meestal uit kleine vogels, maar ook muizen, vleermuizen en insekten staan op hun menu. Waarom de sperwer bij de vijver alleen voorkeur voor sijsjes had is niet helemaal duidelijk, misschien heeft elke sperwer zo zijn of haar voorkeur, net als wij.



Vanaf een boomstronk vlakbij de vijver wachtte het sperwervrouwtje rustig op haar prooi. Zij bleek alleen belangstelling voor sijsjes te hebben.

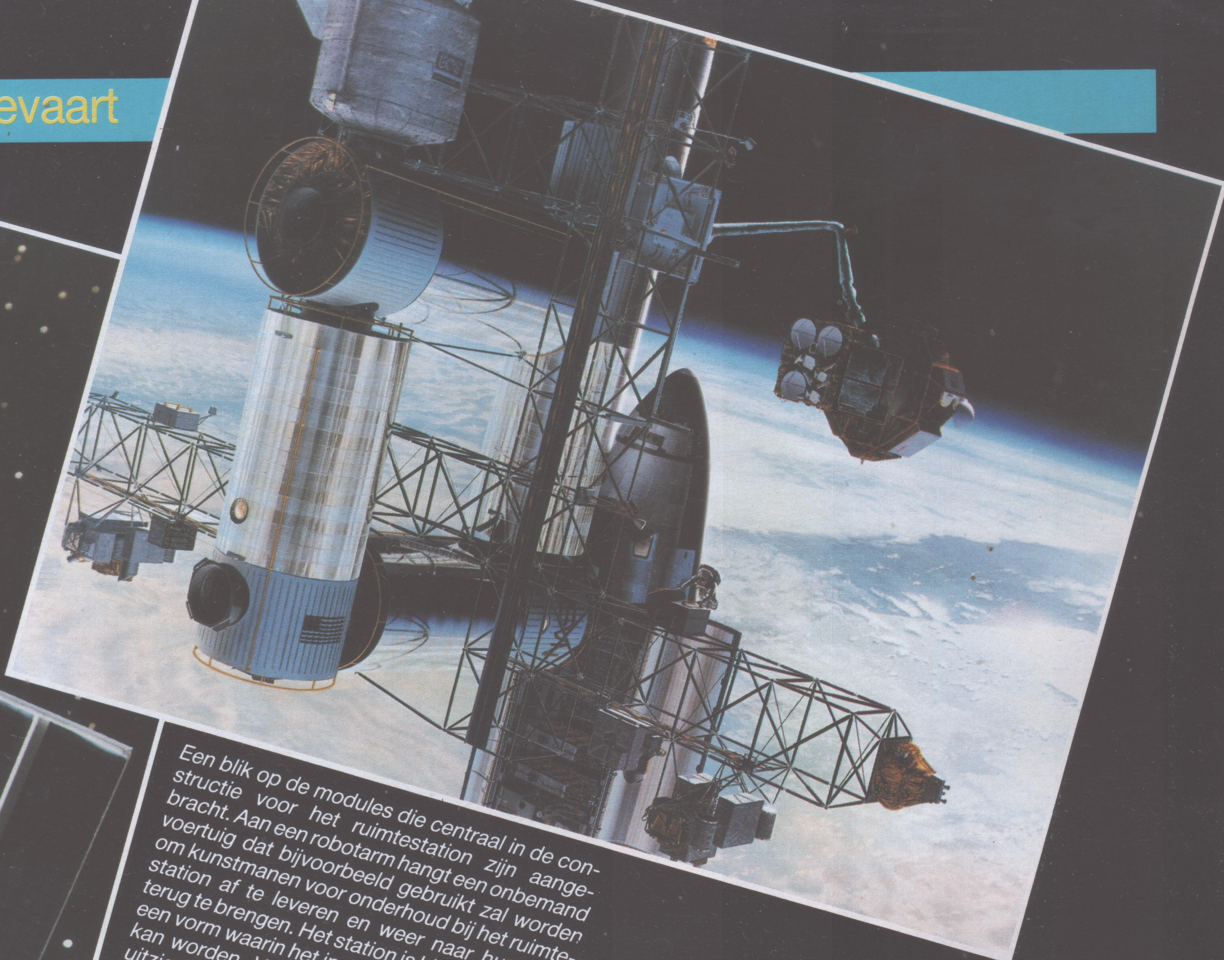
Het sperwervrouwtje nam eerst rustig een bad om vervolgens de vijver als jachtgebied te gaan gebruiken. ▼

Huub Eggen
siso code 659.85

Moeilijke bevalling voor ruimtestation

Na een hoop geharrewar zal de ontwikkeling van het Amerikaanse ruimtestation rond deze tijd officieel van start gaan. In de Verenigde Staten moeten half november vier grote contracten voor de bouw van delen van het ruimtestation worden vergeven. In West-Europa zullen de ministers van Wetenschap en Technologie rond deze tijd naar verwachting hun goedkeuring hechten aan de Europese inbreng in het station.

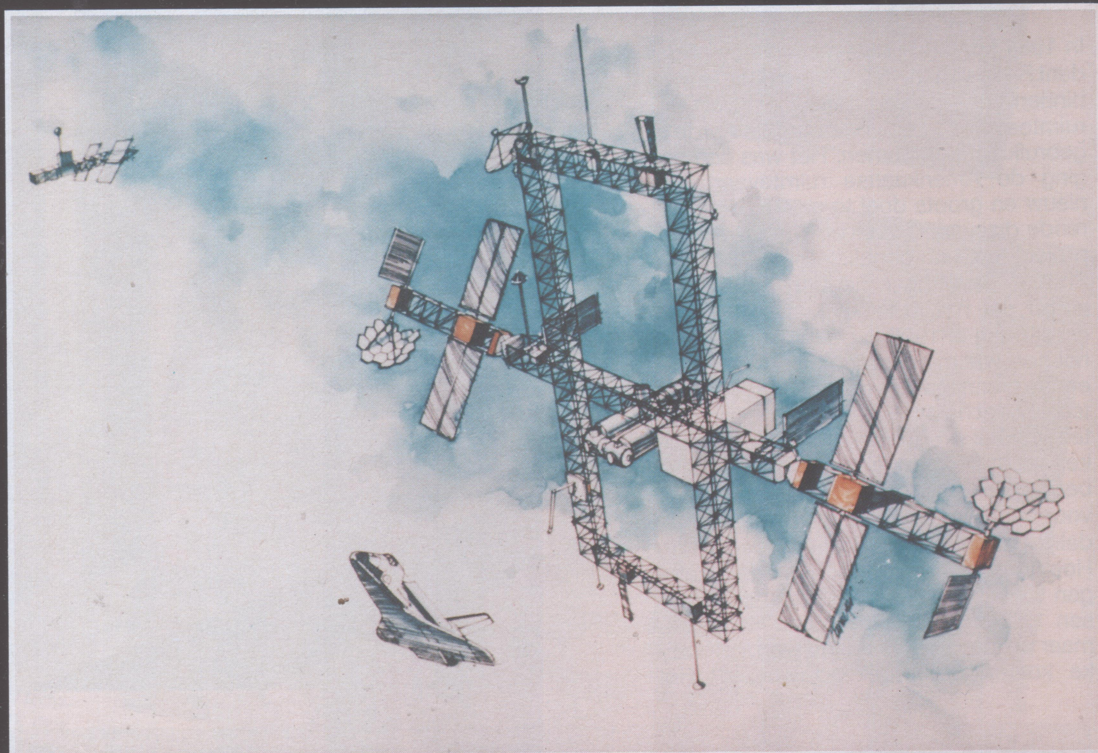
Zo ziet een illustrator van Boeing de module voor het doen van wetenschappelijke en technische experimenten. Rechts zit deze module aan een andere module vast. Ook een aangekoppelde Space Shuttle is zichtbaar. Het ruimtestation zal op ruim 400 kilometer hoogte rond de Aarde cirkelen. Boeing is in de race voor het contract om een experimenteer- en een leefmodule voor het ruimtestation te bouwen. Foto Boeing.



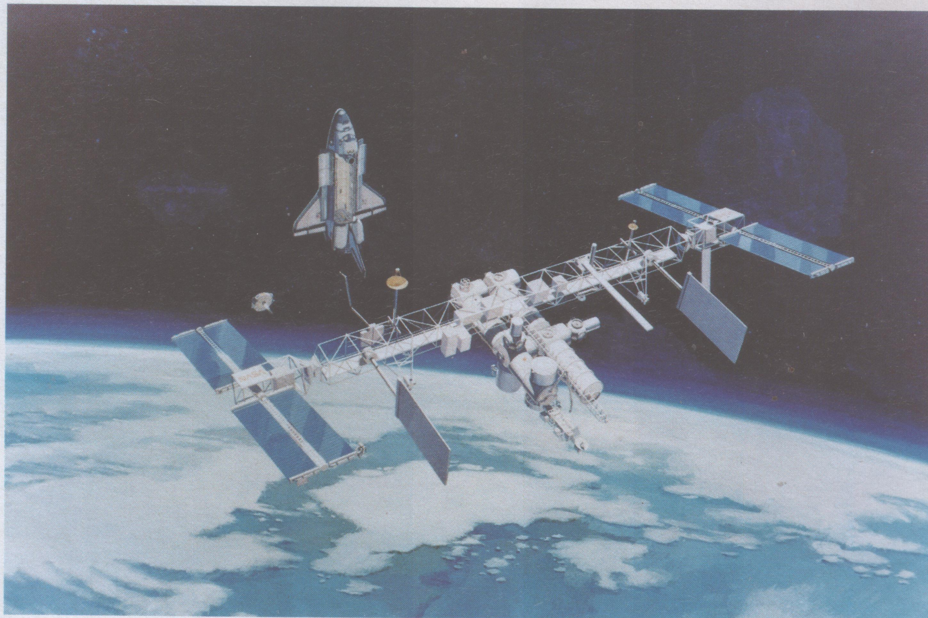
Een blik op de modules die centraal in de constructie voor het ruimtestation zijn aangebracht. Aan een robotarm hangt een onbemand voertuig dat bijvoorbeeld gebruikt zal worden om kunstmanen voor onderhoud bij het ruimtestation af te leveren en weer naar hun baan terug te brengen. Het station is hier geschetst in een vorm waarin het in een latere fase gebracht kan worden. Voorlopig zal het er eenvoudiger uitzien. Foto Boeing.

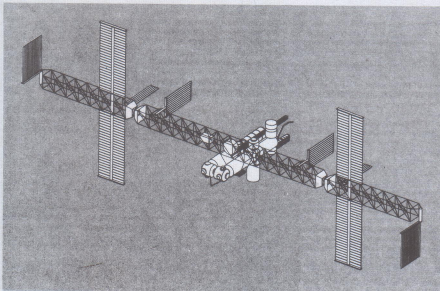
Het ruimtestation zoals de NASA dat graag had willen hebben. Door gebrek aan geld en lanceermiddelen is gekozen voor een simpeler opzet. Uiteindelijk wil de NASA wel naar een dergelijke opzet, die het "dubbele kiel" model wordt genoemd. Foto Boeing.

Zo ziet het ruimtestation er in de visie van Rockwell uit. De Rocketdyne Division van dit bedrijf heeft een offerte uitgebracht voor de energievoorziening van het station. De zonnecelpanelen aan de uiteinden van de mast leveren 75 kilowatt aan elektrisch vermogen. De twee panelen die verticaal gericht staan, zijn warmtewisselaars. Het moederbedrijf Rockwell International heeft geboden op het 'skelet' van het ruimtestation en op allerlei externe voorzieningen als standcontrole en communicatiesystemen. Foto NASA.



Zo ziet het ruimtestation er in de visie van Rockwell uit. De Rocketdyne Division van dit bedrijf heeft een offerte uitgebracht voor de energievoorziening van het station. De zonnecelpanelen aan de uiteinden van de mast leveren 75 kilowatt aan elektrisch vermogen. De twee panelen die verticaal gericht staan, zijn warmtewisselaars. Het moederbedrijf Rockwell International heeft geboden op het 'skelet' van het ruimtestation en op allerlei externe voorzieningen als standcontrole en communicatiesystemen. Foto NASA. ▶





De opbouw van het Amerikaanse ruimtestation zoals de NASA dat als uitgangspunt heeft gesteld. Alle bedrijven die op onderdelen van het station een offerte hebben uitgebracht, komen met een ontwerp dat in detail van dit uitgangspunt afwijkt. De horizontale mast is 135 meter lang en bestaat uit geavanceerd lichtgewicht composietmateriaal. Tekening NASA.

Zo zullen de bemanningsverblijven eruit kunnen gaan zien. Elke bewoner van het ruimtestation krijgt een eigen 'kamertje' waarin hij of zij slaapt in een slaapzak die aan de muur hangt. In het kamertje is ook een computer aangebracht en zitten mogelijkheden om naar radio en muziek te luisteren en video te kijken. Foto Boeing. ▶



In 1984 kondigde de Amerikaanse president Reagan aan, dat de Verenigde Staten binnen tien jaar een permanent bemand ruimtestation in een baan om de Aarde in gebruik zouden nemen. Het was een poging de Amerikaanse ruimtevaart een nieuw en groots doel te geven. Voortdurende discussies over de kosten van het project en het ongeluk met de Space Shuttle Challenger hebben ervoor gezorgd dat het Amerikaanse station niet eerder dan in 1996 in bedrijf komt en dat het heel wat minder groot wordt dan in de eerste plannen was voorzien. Te verwachten valt dat het laatste woord over de kosten van het programma nog niet gesproken is. In 1984 hing als prijskaartje een bedrag van 8 miljard dollar aan de plannen voor een ruimtestation. Inmiddels is duidelijk dat het station veel duurder wordt. Hoe duur, daarover verschillen de meningen sterk. Men kan bedragen horen tussen 12,2 en 32 miljard dollar. Het ligt er maar net aan hoe gerekend wordt en welke kosten doorberekend worden. Het

laagste bedrag telt alleen de kosten om het station in zijn meest simpele vorm te ontwikkelen en te bouwen. Het moet echter ook gelanceerd worden en in de ruimte tot één geheel samengebouwd! Dan komt men al bijna op het dubbele bedrag. Wanneer ook de kosten voor allerlei aanvullende voorzieningen worden meegeteld die nodig zijn om het station in bedrijf te houden en er optimaal profijt van te trekken, dan stijgt de prijs naar 27,5 miljard dollar. Rekening houdend met de geldontwaarding komt men dan op het hoogste bedrag van 32 miljard dollar. Het ruimtestation wordt dan iets minder duur dan het hele Space Shuttle-programma en iets duurder dan het Apollo-programma. De hoogte van het bedrag speelt een belangrijke rol aangezien in de Amerikaanse volksvertegenwoordiging niet iedereen erg enthousiast is over het ruimtestation.

Eenvoudig beginnen

De afgelopen zomer arriveerden bij de vier grote centra van de NASA die bij het ruimtestationproject betrokken zijn, auto's vol met postpakketten. Die pakketten bevatten de offertes van de zes groepen van bedrijven die meedingen naar de grote contracten die half november door de NASA zullen worden vergeven. Waar de bedrijven op hebben ingeschreven, is de zogeheten eerste fase van het ruimtestationproject. Die eerste fase behelst het ontwikkelen en bouwen van een meer dan honderd meter lange mast waaraan een aantal modules en het systeem voor de energievoorziening zal worden bevestigd. Ook zal het station worden voorzien van een vrijvliegend platform voor experimenten, dat in een baan om de polen van de Aarde zal vliegen. Aan de eerste fase zullen internationale partners bijdragen. Dat zijn het Westeuropese Bureau voor de Ruimtevaart (ESA) dat voor een module (Columbus) en het vrijvliegende platform zal zorgen, Japan dat een module voor wetenschappelijk onderzoek zal bijdragen en Canada dat een systeem à la de robotarm van de Space Shuttle levert. Met deze internationale partners zijn, als alles goed is verlopen, onlangs de onderhandelingen over hun deelname afgesloten. Die onderhandelingen zijn nogal moeizaam verlopen, omdat de Amerikanen de plannen voor het ruimtestation voortdurend bijstelden en het Amerikaanse ministerie van Defensie nogal wat beperkingen heeft proberen op te leggen aan het gebruik van het station. Dat laatste is uiteindelijk niet gelukt. De ministers van Wetenschap en Technologie van de lidstaten van de ESA zullen zich rond deze tijd uitspreken over het resultaat van de onderhandelingen met West-Europa en de bijdrage van de ESA naar verwachting goedkeuren.

Astronauten oefenen in een waterbassin in het bouwen van de mast waaraan de verschillende delen van het ruimtestation zullen worden bevestigd. Foto's NASA.



De bedrijven die hebben ingeschreven op het ruimtestation, hebben tegelijk een offerte uitgebracht over de uitbreiding van het station naar iets wat meer op de oorspronkelijke opzet lijkt, met een rechthoekig netwerk van masten loodrecht op de bestaande mast en allerlei extra voorzieningen.

Werkverdeling

Het werk aan het ruimtestation is door de NASA in vier zogeheten werkpakketten onderverdeeld. Het eerste pakket betreft de woon- en werkgedeelten van het station. Werk aan dit pakket wordt gecoördineerd door het Marshall Space Flight Center. Het gaat hier om twee modules, één waarin de bemanning van het ruimtestation leeft en één voor het doen van experimenten waarbij het vrijwel afwezig zijn van de invloed van de zwaartekracht (de zogeheten mikrozwaartekracht) van belang is. Verder zit in dit pakket het ontwerpen van drie logistieke transportsystemen en vier verbindingsmodules tussen de grote modules van het station. Ten slotte behelst het pakket de systemen voor klimaatbeheersing, voedselvoorziening, afvalverwerking en geluid en beeld in het station. Voor het contract voor werkpakket één zijn Martin Marietta en Boeing in de race. Beide bedrijven hebben een heel stel andere ondernemingen die een deel van de opdracht zullen uitvoeren. Deze groepsvorming van bedrijven zien we trouwens bij de offertes op alle werkpakketten.

Het tweede pakket staat onder de hoede van het Johnson Space Flight Center. In dit pakket zitten de mast van het station en allerlei voorzieningen om de verschillende onderdelen tot één geheel te maken. Het gaat dan om koppelingsluiken aan de tussenmodules en bevestingspoorten voor de Space Shuttle, twee luchtsluizen, warmtewisselaars, systemen voor standcontrole, navigatie en systemen die nodig zijn voor het maken van ruimtewandelingen en het onderhoud van allerlei systemen buiten de modules. Voor het contract voor werkpakket twee zijn Rockwell International en McDonnell Douglas gegadigden.

Werkpakket drie, onder leiding van het Goddard Space Flight Center, omvat het vrijvliegende platform en voorzieningen voor wetenschappelijk onderzoek dat buiten de modules verricht wordt. Bij Goddard is een offerte van General Electric binnengekomen.

Het vierde pakket ten slotte, dat gecoördineerd wordt door het Lewis Research Center, bevat alles wat met de energievoorziening van het station te maken heeft. Op dit werkpakket heeft de Rocketdyne Division van Rockwell ingeschreven.

Los van de werkpakketten staat de ontwikkeling van een op afstand bestuurbaar robotvoertuig (door de NASA Flight Telerobotic System genoemd). Dit voertuig zal gebruikt worden bij het assembleren van het ruimtestation en ingezet worden bij het werken met ladingen en kleine voertuigen buiten het station. Het Goddard Space Flight Center is verantwoordelijk voor het ontwikkelen van het robotvoertuig.

Voor het station zal op den duur ook een onbemand voertuig nodig zijn, dat ladingen of satellieten kan oppikken en bij het station afleveren of omgekeerd van het station naar een eigen baan in de ruimte kan brengen. Zo'n voertuig wordt aangeduid met Orbital Maneuvering Vehicle. Noodzakelijk zal ook een reddingsvoertuig zijn voor de bemanning van het ruimtestation. De NASA heeft onlangs geprobeerd hiervoor al studies te laten doen, maar zij heeft het laten indienen van voorstellen daarvoor op last van de overheid moeten staken. Er is geen geld voor beschikbaar op dit moment.

Tijdschema

Volgens het huidige tijdschema begint het vervoer van delen van het ruimtestation naar een baan om de Aarde in 1994. Er zullen negen vluchten nodig zijn voordat de eerste stambemanning naar het station gaat. Het zal dan eind 1995 zijn. Hoelang die bemanning in de ruimte zal blijven, is nog niet bekend. Oorspronkelijk was het de bedoeling elke bemanning na 90 dagen af te lossen, maar de NASA heeft onlangs besloten de vluchtduur te verlengen tot 120 dagen. De reden is dat er dan

minder Shuttle-lanceringen nodig zijn, zodat de afhankelijkheid van de Shuttle kleiner wordt. Na het eerste jaar wil de NASA zelfs naar een gemiddeld verblijf in het station van zes maanden. Of de eerste bemanning meteen al vier maanden zal blijven, is nog niet besloten.
De Columbus gaat met de vijftiende Shuttle-vlucht omhoog en de Japanse module in twee delen met de dertiende en de zeventiende vlucht. De NASA heeft besloten dat de Europese en de Japanse module pas aan het station kunnen worden bevestigd, wanneer er 75 kilowatt aan elektrisch vermogen beschikbaar is en dat vereist dat het systeem voor de energievoorziening volledig is aangelegd.

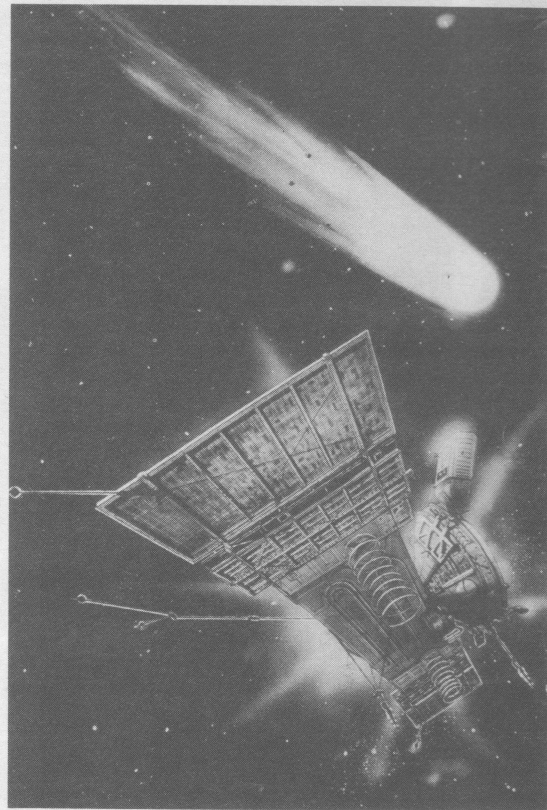
Japanse plannen voor ruimtestation en shuttles

Als het aan de Japanse organisaties op het gebied van de ruimtevaart ligt, dan gaat hun land werken aan een eigen ruimtestation en twee soorten ruimteveren, één bemand en één onbemand. Dat blijkt uit voorstellen die eerder dit jaar zijn gepresenteerd. Japan zal volgens de huidige plannen een module voor onderzoek leveren aan het Amerikaanse ruimtestation. Een Japans rapport pleit ervoor het hier niet bij te laten, maar een klein bemand ruimtestation te ontwikkelen, dat letterlijk in de buurt van het Amerikaanse station moet gaan opereren. Daarnaast wordt gepleit voor een eigen transportsysteem naar dit station. Uit veiligheidsoverwegingen zijn twee systemen op papier gezet, een onbemand en een bemand. Het onbemande voertuig (HOPE gedoopt), zou gelanceerd moeten worden met een H-II raket, zoals de Westeuropeanen hun ruimteveer Hermes met de Ariane-5 raket gaan lanceren
De bemande Japanse shuttle gaat volgens de plannen sterk lijken op het ruimtevliegtuig HOTOL waar in Groot-Brittannië aan gewerkt wordt. Dit vliegtuig krijgt zogeheten ademende motoren, waardoor het in de dampkring de zuurstof voor de verbranding van zijn brandstof uit de lucht haalt en buiten de dampkring zelf meegenomen zuurstof kan aanspreken. De Japanse plannen kosten enkele tientallen miljarden guldens en dat is meer dan het land ervoor wil uitgeven.
De bedoeling van de plannen is daarom volgens een hoge Japanse official ook niet om ze allemaal zelf uit te voeren, maar om zoveel kennis en kunde te ontwikkelen dat Japan op gelijkwaardige voet deel kan nemen aan dergelijke projecten elders op de wereld.

Huub Eggen
siso code 659.8

Sovjets verrassen met ruimteplatvorm

Op 25 juli van dit jaar lanceerden de Sovjets de kunstmaan Kosmos-1870. De aankondiging ervan door het Russische persbureau Tass was betrekkelijk onopvallend, behalve dan dat er melding werd gemaakt van een radarantenne aan boord voor het maken van afbeeldingen van het aardoppervlak.
Na enige dagen constateerden Westerse experts dat de Kosmos-1870 een bijzondere kunstmaan is. Hij heeft een massa van naar schatting 20.000 kilo en is bedoeld voor aardwaarnemingen. Zo'n zware kunstmaan voor dergelijke doeleinden is nooit eerder gelanceerd. Zowel Amerikanen als Westeuropeanen hebben plannen voor grote satellieten voor onderzoek van land en zee, maar die kunstmanen hebben bij lange na de massa niet van de Kosmos-1870.
De Sovjets besteden al lange tijd veel aandacht aan waarnemingen van het aardoppervlak (land en zee). Ze hebben een uitvoerig programma voor aardonderzoek (met name de Priroda-satellieten, een versie van hun weerkundige kunstmanen uit de Meteor-reeks). Dergelijke waarnemingen vormen ook een vast onderdeel van de onderzoekprogramma's voor hun ruimtestations. Het feit dat deze Kosmos zo groot is en het feit dat de Sovjets onlangs begonnen zijn met het leveren van aardopnamen aan gebruikers in andere landen dan hun eigen land, maakt met name de Amerikanen toch wel zenuwachtig. Zij zien de Sovjets ook op dit terrein een voorsprong nemen, naast de voorsprong die ze al op het gebied van de bemande ruimtevaart hebben. Dat de aardopnamen die de Sovjets verkopen, een hoger oplossend vermogen hebben dan wat de Amerikaanse Landsat-kunstmanen bieden, zorgt voor extra nervositeit.



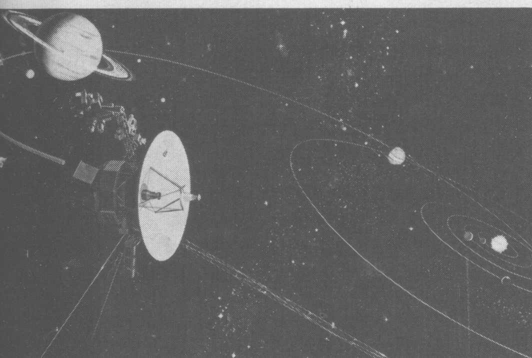
Van het Russische ruimteplatform Kosmos-1870 zijn geen illustraties in het Westen bekend. Aangenomen zou kunnen worden dat de Kosmos-1870 een beetje lijkt op de toestellen die de Sovjets naar Venus en de komeet Halley hebben geschoten. Ook die werden met een Protonraket gelanceerd, net zoals nu gebeurde. Het platform is in ieder geval als extra uitrustingsstuk voorzien van een grote langwerpige, platte radarantenne. Foto archief A&K.

Frans experiment in Chinese kunstmaan

Vrijwel geheel buiten de Westerse publiciteit is China al jaren bezig met een zelfstandig ruimtevaartprogramma. Op 5 augustus van dit jaar werd een Chinese kunstmaan gelanceerd (de twintigste al sinds China op 24 april 1970 zijn eerste satelliet in de ruimte bracht), met twee experimenten van het Franse bedrijf Matra aan boord. Het ging om een proef met algen en een proef waarin versnellingen van de zwaartekracht een rol speelden. De Franse experimenten konden mee in de Chinese kunstmaan, nadat begin juni tijdens de grote lucht- en ruimtevaarttentoonstelling in Parijs een overeenkomst tussen Frankrijk en China was gesloten. Matra zal elektronische apparatuur gaan leveren voor de Chinese lanceerbasis Jiuquan. In de Chinese kunstmaan, die vijf dagen na zijn lancering naar de Aarde werd teruggehaald, werden volgens berichten ook proeven gedaan met een keramisch materiaal dat, afgekoeld met vloeibare stikstof, supergeleidende eigenschappen heeft.
De Chinezen hadden daarmee een primeur. Supergeleidende keramische verbindingen werden in 1986 ontdekt en hebben het afgelopen jaar voor een golf van opwinding in de internationale natuurkundige wereld gezorgd. ■

Jubileum in de ruimte

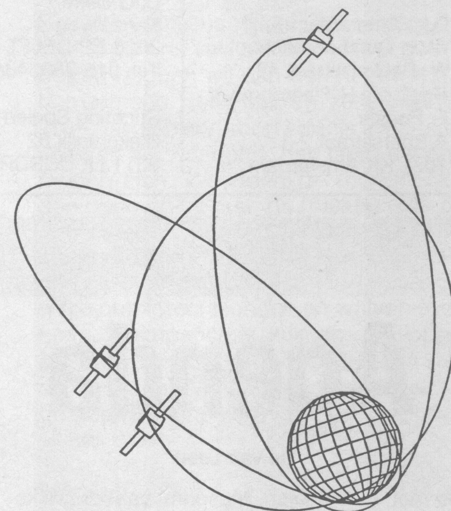
Ook al hebben de Amerikanen in geen jaren meer een ruimtesonde voor het onderzoeken van ons zonnestelsel gelanceerd, toch ontvangen ze nog steeds nieuwe informatie uit de ruimte. Ze plukken de vruchten van hun 'gouden eeuw' van het ruimte-onderzoek. Tot die vruchten behoren de Voyager-1 en 2, ruimtesondes die ruim tien jaar geleden werden gelanceerd en die nog steeds goed werken.
De Voyager-1 vertrok op 5 september 1977 op weg naar Jupiter en Saturnus. Zijn soortgenoot Voyager-2 was al op 20 augustus 1977 op pad gestuurd, met hetzelfde doel. Door een gunstiger koers haalde nummer 1 zijn voorganger spoedig in, zodat hij zijn aanduiding met recht droeg. De Voyager-1 passeerde in het voorjaar van 1979 de planeet Jupiter en kwam in het najaar van 1980 bij Saturnus aan. Sindsdien vliegt hij langzaam ons zonnestelsel uit, zonder nog in de buurt van een planeet te komen. Dat was heel anders met de Voyager-2. Die kwam in de zomer van 1979 bij Jupiter aan, bereikte ruim twee jaar later Saturnus, ontmoette in januari 1986 de planeet Uranus en is nu op weg naar de planeet Neptunus. Daar zal hij op 24 augustus 1989 arriveren. Onlangs maakte de Voyager-2 de eerste opname van Neptunus en zijn (grote) maan Triton. De afstand tot planeet en maan bedroeg toen 1,4 miljard kilometer, maar op de foto waren de planeet en zijn maan te zien, zij het niet beter dan op de beste aardse foto's. Van nu af zal de kwaliteit van de Voyager-opnamen alleen maar beter kunnen worden. Op het moment dat de Voyager-1 en 2 tien jaar in de ruimte waren, hadden ze respectievelijk 6,3 en 5,9 miljard kilometer afgelegd. Technici op Aarde verwachten de sondes nog wel tot begin volgende eeuw aan de praat te kunnen houden. De Voyagers zijn haast voor de eeuwigheid gemaakt.



Een Voyager op weg door de ruimte. Hij stamt uit de jaren '70, toen in de Amerikaanse ruimtevaart nog voertuigen gebouwd werden die alles moesten kunnen en dat eindeloos lang. Foto NASA.

Nieuw type communicatiesatelliet voor Europa

De Space and Communications Division van het Engelse bedrijf British Aerospace heeft van het Europese Bureau voor de Ruimtevaart een opdracht gekregen voor een studie naar communicatiesatellieten waarmee auto's, vliegtuigen en schepen in Europa direct contact kunnen onderhouden. Eén van de mogelijkheden die zullen worden bekeken, is een stelsel van satellieten in zogeheten Molniya-banen.
Die zijn genoemd naar het Russische type communicatiesatelliet Molniya. Die satellieten draaien in een langgerekte baan rond de Aarde. Die baan brengt ze tot op een afstand van 40.000 kilometer van de Aarde, hoog boven het noordelijk halfrond. Daardoor zijn die kunstmanen elk vanuit de Sovjet-Unie zo'n acht uur aan één stuk zichtbaar. Met drie van dergelijke kunstmanen is er dag en nacht altijd wel één kunstmaan boven de horizon. De Sovjets hebben heel bewust voor een dergelijke opzet gekozen.
Gewoonlijk staan communicatiesatellieten op zo'n 36.000 kilometer boven de evenaar. Daar draaien ze net zo snel om de Aarde als de Aarde zelf om haar as draait en dus lijkt elke kunstmaan boven één bepaald punt op Aarde stil te staan. Een kunstmaan bijvoorbeeld hoog boven de Atlantische Oceaan is dan voortdurend vanuit West-Europa en het oosten van de Verenigde Staten te zien. Het nadeel van zo'n kunstmaan is dat hij vanuit de poolgebieden van de Aarde gezien erg laag boven de horizon staat. Daardoor heeft de dampkring een merkbare invloed op de kwaliteit van de signalen naar en van die kunstmaan. Omdat de Sovjet-Unie nogal wat noordelijk gelegen land bezit, is zo'n kunstmaan boven de evenaar niet echt gunstig. De Sovjets hebben met hun Molniya-systeem een oplossing gevonden die uitstekend voldoet.
De Engelse studie naar een dergelijke opzet is de eerste die voor West-Europa wordt gedaan. In de studie zullen ook andere benaderingen onder de loep worden genomen. De studie moet leiden tot een systeem, dat inmiddels Archimedes is gedoopt. Het is de bedoeling dat een dergelijk systeem in het midden van de jaren '90 operationeel wordt. Omdat kunstmanen in banen hoog boven Europa ook hoog boven de horizon komen, zullen hun signalen weinig worden verzwakt en dus met kleine antennes kunnen worden ontvangen. Archimedes moet verbindingen met rijdende voer- en vaartuigen gaan verzorgen.



Een mogelijk systeem van communicatiesatellieten voor het onderhouden van verbindingen met auto's, schepen en vliegtuigen. Met drie kunstmanen in de geschetste banen kan tot in het hoge noorden van Europa het hele etmaal communicatie verzorgd worden. Voor ontvangst van signalen zijn kleine, eenvoudige antennes voldoende. Tekening British Aerospace.

Indonesiërs praten over Russische raket

Terwijl een Indonesische delegatie in Washington bezig was de financiering rond te praten van de lancering van een Indonesische kunstmaan, was in Moskou een Indonesische delegatie bezig de mogelijkheden te bespreken om een Indonesische kunstmaan met een Russische raket te lanceren. Glavkosmos, de commerciële Russische ruimtevaartorganisatie, heeft de Indonesiërs lanceringen aangeboden en training van astronauten tegen minder kosten dan in de VS zou moeten worden betaald.
Er zijn natuurlijk nog wat problemen uit de weg te ruimen. Indonesië heeft tot nu toe steeds Amerikaanse kunstmanen gekocht en die mogen op grond van een Amerikaanse wet niet door de Sovjet-Unie worden gelanceerd, omdat dat zou betekenen dat de Russen Amerikaanse toptechnologie in huis krijgen en dat is strategisch gevaarlijk.
Voorlopig houden de Amerikanen de Indonesische lanceringen in portefeuille en is ook de Indonesische astronaute in de VS opgeleid. (GJ) ■

katern

DJO

wetenschap als hobby

Samengesteld onder auspiciën van de Federatie De Jonge Onderzoekers.
Redaktie-adres:
Federatie De Jonge Onderzoekers
Waldeck Pyrmontsingel 16
6521 BC Nijmegen tel. 080-229549

Hoofdredakteur:
drs. G.F.Willemsen, tel. redaktie-adres of 085-649551
Redaktie:
J.C.Beeksma
drs.L.P. van Loon
drs. S.Looys

De Federatie De Jonge Onderzoekers wil jonge mensen de mogelijkheid bieden zich te oriënteren op het terrein van wetenschappelijke en technische problemen en ontwikkelingen en hen hierbij zelf aktief betrekken. Zij doet dit onder andere door zich te beijveren voor het instand houden van jeugdlabs en het geven van algemene informatie en het verstrekken van materialen en methoden van onderzoek aan individuele jonge onderzoekers, groepen en scholen.

Adressen Jeugdlaboratoria DJO

DJO Amersfoort,
Schothorsterlaan 3a,
3828 NT Hoogland.
Postadres: Postbus 798,
3800 AT Amersfoort.

DJO Amsterdam
W. v. Outshoornschool
W. Beukelsstraat 42
Post: p/a H. Heerooms of
F. Poeser
A.Boersstraat 2-1
1071 KK Amsterdam

DJO Arnhem
Nieuwe Plein 27
6811 KP ARNHEM
Tel. 085-455018

DJO Delft
Kanaalweg 4
2628 EB DELFT
Tel. 015-783343/783220

Stichting Spelen met Natuurkunde
Blekersdijk 62
3311 LE DORDRECHT

DJO Haarlem
Egelantier Gasthuisvest 47
2011 EV HAARLEM
Tel. 023-314087

DJO Helmond
De Wiel 22
5701 PN HELMOND

DJO Naarden
Promerskazerne
Postbus 5009
1410 AA NAARDEN

DJO Groningen
Concourslaan 4
9727 KD GRONINGEN
Tel. 050-260721
Post: Postbus 750
9700 AT GRONINGEN

Technisch Creatief Centrum (TCCN)
van de Stichting DJO Nijmegen
Waldeck Pyrmontsingel 16
6521 BC NIJMEGEN
Tel. 080-233441

DJO Eindhoven
Frederiklaan 163
5616 NE EINDHOVEN
Tel. 040-519049

Agenda

Lia van Loon

In het Geologisch Museum van de Rijks Geologische Dienst in Heerlen is tot 4 maart volgend jaar de tentoonstelling "Bruinkool, 20 miljoen jaar geschiedenis van een energiebron" te zien. Er is nog steeds veel bruinkool voorradig. De totale voorraad zou ons land onder een meer dan 60 meter dikke laag bedekken. Ook in ons land is vroeger in Zuid-Limburg bruinkool gewonnen. De voorraad is nu echter uitgeput. In het aangrenzende Duitsland is de winning echter nog steeds van groot belang: elke vierde lamp brandt op elektriciteit uit bruinkool verkregen. De winning in het aan Limburg grenzende Duitse gebied staat sterk in de belangstelling omdat de grondwateronttrekkingen die daar plaatsvinden, ook bij ons kunnen gaan doorwerken.

De tentoonstelling laat het onstaan van bruinkool zien, het heden en verleden van de winning ervan en de toepassing. De flora en fauna uit de tijd waarin de bruinkoollagen ontstonden wordt aan de hand van videopresentaties en fraaie voorbeelden getoond. Onder een mikroskoop kunnen de bezoekers ook mikroskopisch kleine fossielen uit de bruinkool bekijken. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 9 tot 12 uur en van 14 tot 16 uur. Het adres is Voskuilenweg 131, Heerlen, ☎045-763763.

In het museum "De dubbele palmboom" in Rotterdam is tot 29 november de eerste stoommachine van James Watt die in ons land kwam te zien. Naast de fraaie machine bezit dit historisch museum allerlei voorwerpen van oude ambachten ondermeer van de haring- en walvisvaart, zeilmakerij, kuipers en zakkendragers. Voorts zijn er molenmodellen tentoongesteld. De openingstijden zijn dagelijks van 10 tot 17 uur. Het adres is Voorhaven 12 (Delfshaven)in Rotterdam, ☎010-761533.

Het bezoekerscentrum Merwelanden in Dordrecht heeft van 28 november tot en met 3 januari een expositie van Ab van't Hoff binnen haar muren. Deze uit Dordrecht afkomstige impressionist legt zijn indrukken met name vast in olieverf en aquarel. Zijn inspiraties doet hij vooral op in de natuur. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zondag van 10 tot 17 uur. Het adres is Baanhoekweg 53 in Dordrecht, ☎01840-18047.

In het bezoekerscentrum "De Heurne" in Rheden zijn tot 14 december aquarellen over de natuur te bewonderen van Aat Breur. De openingstijden zijn op zaterdag en zondag van 10 tot 17 uur. Het adres is Heuvense weg 5a in Rheden, ☎08309-1023.

In het Volkenkundig Museum "Gerardus van der Leeuw" in Groningen is tot 16 november de tentoonstelling in "Kain Timur- ceremoniële doekenruil in de Vogelkop, Irian Jaya" te zien. De Vogelkop, tegenwoordig Kepala Burung genoemd, vormt het westelijke schiereiland van Irian Jaya. De voorwerpen die bij de Vogelkop-bewoners worden aangetroffen zijn afkomstig uit velerlei culturen. Naast goederen als aardewerk, doeken, ijzer, kralen, rijst, Javaanse suiker, aromatische boombast, hars, nootmuskaat, hout en paradijsvogels, gingen in de vorige eeuw en vooral in het begin van deze eeuw bijlen en kapmessen een belangrijke rol spelen. In de Vogelkop worden kain timur (doeken) gebruikt in ceremoniële ruilrelaties. Alle volwassenen maken deel uit van een groot onderling doekenruilsysteem. Het beperkt zich niet tot een enkel dorp, maar strekt zich uit over de hele Vogelkop. Het zijn doeken die het voortbestaan symboliseren, geen handelsartikelen, maar tekenen van toekomst en harmonie. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10 tot 16 uur en op zaterdag en zondag van 13 tot 17 uur. Het adres is Nieuwe Kijk in't Jatstraat 104 in Groningen, ☎ 050-635791.

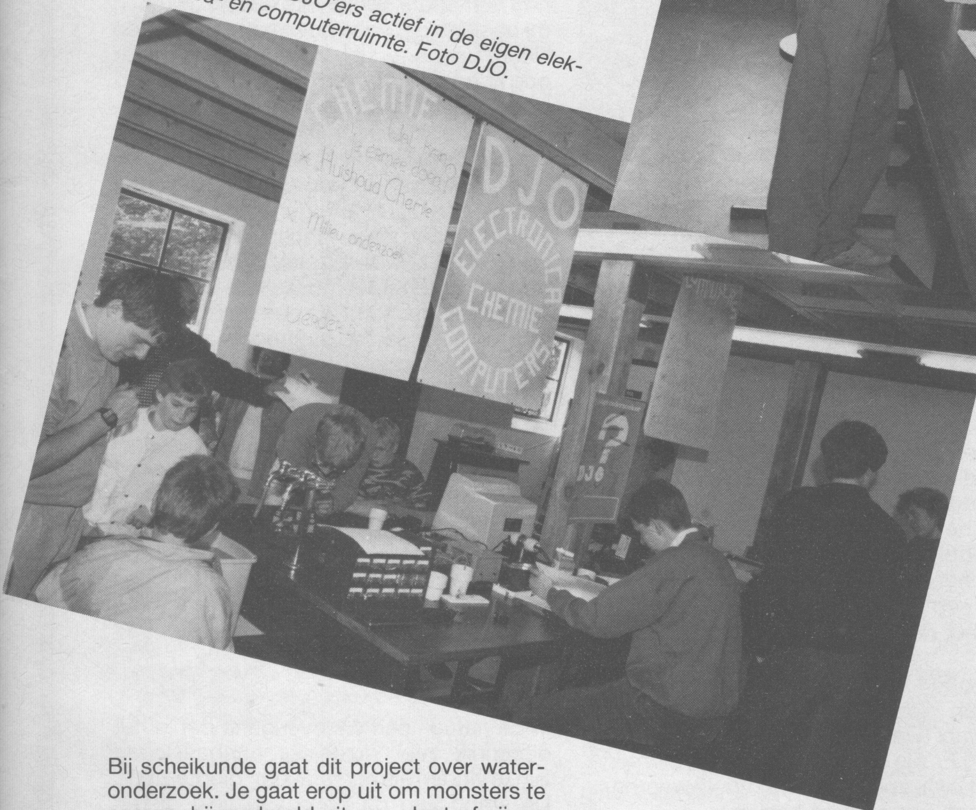
■

Jonge Onderzoekers in Amersfoort

Een tijdje geleden berichtten we dat DJO Amersfoort weer van start is gegaan. Deze keer vertellen de DJO'ers iets meer over hun activiteiten.

Wie vanuit Amersfoort richting Hoogland rijdt, komt langs de mooi gerestaureerde boerderij De Schothorst. In deze boerderij is onder meer DJO Amersfoort actief. Elke zaterdag van 9.30 tot 14.00 uur is hier een groep jongeren bezig met elektronica, scheikunde, fotografie en computers.
De leden werken aan hun eigen ideeën: bij DJO Amersfoort doe je dus wat je zelf leuk vindt. Daarnaast lopen er twee projecten bij chemie en elektronica, waar je aan mee kunt doen.

Amersfoortse DJO'ers actief in de eigen elektronica- en computerruimte. Foto DJO.



DJO maakt ook gebruik van het goed uitgeruste scheikundelaboratorium van De Schothorst. Foto DJO.

Bij scheikunde gaat dit project over wateronderzoek. Je gaat erop uit om monsters te nemen, bijvoorbeeld uit een sloot of vijver, maar ook uit de kraan. Van deze monsters kun je dan bijvoorbeeld de zuurgraad, het zuurstofgehalte, het stikstofgehalte en dergelijke bepalen. Je kunt binnen zekere grenzen natuurlijk ook aan je eigen scheikundeideeën werken.
Fotografie bij DJO houdt meer in dan leuke plaatjes maken en die naar de fotograaf brengen. Het ontwikkelen en afdrukken doe je natuurlijk ook zelf, in de donkere kamer.
Op de eerste verdieping van de boerderij zit de elektronicagroep. Als elektronica nieuw voor je is, leer je eerst solderen, printjes maken, kleine schakelingen bouwen. Later leer je ook apparaten zoals radio's en oscilloskopen repareren, en diverse dingen zelf bouwen. In het vooruitzicht staat een project, namelijk het bouwen van een robotarm.

De computergroep wordt een nieuwe groep binnen DJO Amersfoort. In deze groep kunnen de leden leren programmeren. Ook het robotarmproject is iets voor deze groep: de arm moet natuurlijk computergestuurd worden. Dat is een klus waar de echte computer-enthousiast niet voor terugschrikt.

Meedoen!

Ben je door het lezen van dit verhaal enthousiast geworden, dan wordt het tijd dat je eens bij ons langs komt. Dat kan elke zaterdag tussen 9.30 en 14.00 uur. Je kunt natuurlijk eerst eens een paar keer mee komen doen om te zien of het iets voor je is. Ons adres is Schothorsterlaan 3A in Hoogland. Heb je nog vragen, dan kun je ook schrijven naar De Jonge Onderzoekers Amersfoort, Postbus 798, 3800 AT Amersfoort.
Bellen kan ook: 033-11261, vragen naar Bart Ruisch of Mieke Mocking. DJO Amersfoort is voor iedereen vanaf 12 jaar. We willen creatief bezig zijn met wetenschap en techniek. Schoolopleiding en dergelijke zijn totaal niet van belang, DJO is er voor iedereen.
Tot ziens in De Schothorst.

Nederlands succes op Internationale Chemie Olympiade

In juli werd in Boedapest de Internationale Chemie Olympiade 1987 gehouden. De vier Nederlandse deelnemers vielen allemaal in de prijzen. Johan Hopman en Jan Kees van der Waal gingen met een zilveren medaille naar huis en Arno Breunese en Gerard Egelmeers behaalden brons.
In totaal deden 104 scholieren uit 26 landen mee.

Raadsels rond onze ogen

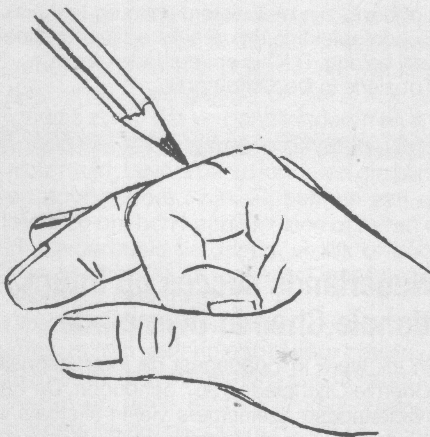
Wie de vorige artikelen over het vergrootglas heeft gelezen, heeft aardig wat geheimen van de bolle lens ontdekt. Nu kunnen we ons afvragen: wat heeft een lens nu met onze ogen te maken? Nou, meer dan we wel zouden denken! Maar laten we beginnen met wat algemene waarnemingen en die lens voorlopig even terzijde leggen. Het is bekend dat de eenvoudigste vragen vaak tot verrassende antwoorden leiden. Sterker nog: eenvoudige vragen zijn soms nauwelijks te beantwoorden.

Waarom hebben we eigenlijk twee ogen?

Laten we eerst eens een gokje vooraf wagen bij het beantwoorden van deze, inderdaad op het eerste gezicht, simpele vraag. Telkens als ik dit aan mijn leerlingen vraag, krijg ik de meest oorspronkelijke veronderstellingen:

❶ We hebben twee ogen om scherper te kunnen zien.
❷ We hebben twee ogen om meer in het donker te kunnen zien.
❸ We hebben twee ogen om meer om ons heen te kunnen zien.
❹ We hebben twee ogen om diepte te kunnen zien.
❺ We hebben twee ogen om er altijd één in reserve te hebben.
❻ Eén oog is geen gezicht.

Voor u verder leest, probeert u eerst zelf eens te kiezen welke veronderstelling juist is! Er is een proefje dat ons met een beetje geluk heel aardig op weg kan helpen bij het beantwoorden van deze vraag. Eigenlijk moeten we dit proefje met een helper doen om het meest duidelijke resultaat te krijgen. Er is vast wel iemand in de omgeving die bereid is om op ontdekkingsreis te gaan. Ik garandeer dat het effect verrassend zal zijn.



We gaan tegenover de helper zitten. Deze helper, die op een afstand van ongeveer een halve meter van ons af zit, maakt van zijn hand een ring. Het gaatje mag niet te groot zijn: er moet net een potlood in passen. Wij houden een potlood of zoiets in de hand en proberen dat in de "ring" van de helper te steken. Dit moeten we in één vloeiende beweging doen, dus niet zoekend. We halen het potlood er weer uit en herhalen dit tien keer. Onze helper houdt de "ring" echter telkens op een andere plaats, waarbij hij ervoor zorgt de "ring" wel steeds op ooghoogte te houden! We doen dit bijvoorbeeld twintig keer en noteren hoe vaak er werd mis geprikt. "Is dit nu alles?" hoor ik al denken. Nee, het leuke komt nu: we herhalen de proef, maar we sluiten nu met de vrije hand één van de ogen. We noteren ook nu weer hoe vaak er werd mis geprikt. Als het een beetje heeft meegezeten zal het ons weinig moeite meer kosten een antwoord te vinden op de vraag waarom we twee ogen hebben.

Een klein puzzeltje om eens te kijken of we nu ook de gevolgen in de praktijk kunnen overzien: In welke situatie is een automobilist, die beschikt over slechts één goed werkend oog, werkelijk levensgevaarlijk?

❶ Bij het nemen van een bocht.
❷ Bij het inhalen op een tweebaansweg.
❸ Bij het achteruitrijden.
❹ Bij een stoplicht.
❺ In het donker.

Wij hebben dus zelf vastgesteld dat het zien van diepte te maken heeft met het bezit van twee ogen. "Hoe zit dat nu in elkaar". Er zijn heel wat proeven genomen om dat uit te zoeken. Een simpele waarneming kan ons op weg helpen.

We houden de wijsvinger op een afstand van zo'n 20 centimeter van de ogen en kijken ernaar. Daarna kijken we met slechts één oog naar de wijsvinger door de vrije hand voor het andere oog te houden. Vervolgens kijken we met het andere oog. Het moet ons opvallen dat ieder oog apart nèt een beetje ander beeld oplevert van onze wijsvinger! Er is maar één verklaring die ons op weg helpt voor verder onderzoek: in onze hersenen worden deze beelden kennelijk samengevoegd en vertaald tot een beeld met diepte. Er valt misschien best wel wat af te dingen op deze veronderstelling maar voorlopig hebben we geen betere. Hoofdzaak is in ieder geval wel, dat we twee beelden (die dus iets verschillend zijn) tegelijkertijd moeten waarnemen.

Kleur

Op dit moment is men trouwens bezig om nog een ander verschil te onderzoeken in de beelden die onze ogen waarnemen: de kleur-"temperatuur". Het schijnt dat ieder oog apart de kleur van hetzelfde voorwerp iets anders waarneemt. Eenvoudig gezegd: ieder mens schijnt een oog te bezitten dat dezelfde kleur iets "koeler" waarneemt dan het andere oog. Een proefje dat ons echt zal overtuigen ken ik nog niet. Wellicht een goede aansporing voor de lezers om zelf eens een onderzoek op touw te zetten. Wel moeten we bedenken dat bij het opzetten van een serie waarnemingen er bepaalde spelregels zijn:

❶ De proef moet door anderen herhaald kunnen worden.
❷ Verschillende proefpersonen moeten onafhankelijk van elkaar dezelfde gewaarwording beschrijven.
❸ De omstandigheden moeten zo gekozen worden, dat andere factoren de proef niet kunnen beïnvloeden (bijvoorbeeld de belichting).

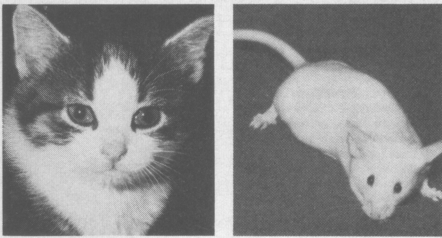
Als u een onderzoekje doet en echt iets ontdekt, laat het ons dan wel even weten!

Diepte zien

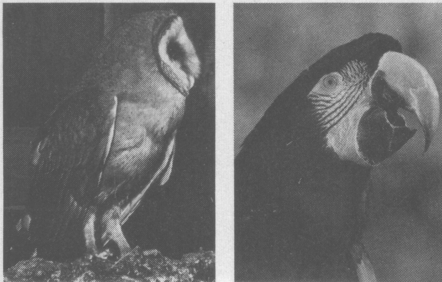
In de natuur zien we overigens dat in het dierenrijk zeer duidelijke aanpassingen zijn te vinden als het gaat om "diepte zien". De stand van de ogen van veel dieren heeft vaak te maken met de leefwijze van het dier. We weten dat voor een goed dieptebeeld twee iets verschillende beelden nodig zijn. Daarvoor is het noodzakelijk dat de ogen in het gezicht staan.

Bij nogal wat dieren zijn de ogen aan de zijkant van de kop geplaatst: dit levert bijna zeker geen dieptebeeld op. Wel verkrijgt het dier dan een aanzienlijk groter blikveld waardoor gevaar sneller kan worden waargenomen. Een ander dier moet zijn sprongen of duikvlucht haarfijn kunnen berekenen: daarvoor is een dieptebeeld nodig. Bij dit soort dieren is de plaatsing van de ogen vrijwel altijd voor in het gezicht. Om even wat voorbeelden te

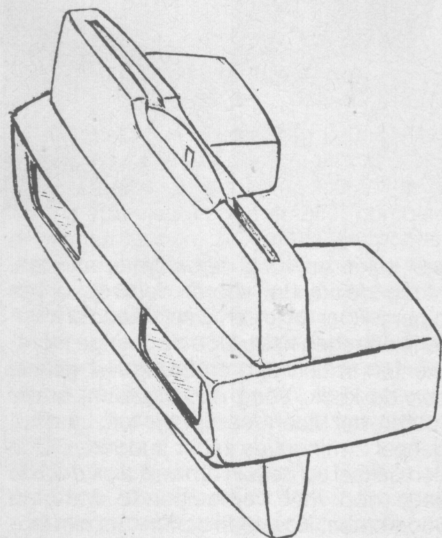
noemen: vergelijk de kat en de muis eens wat betreft de stand van de ogen.



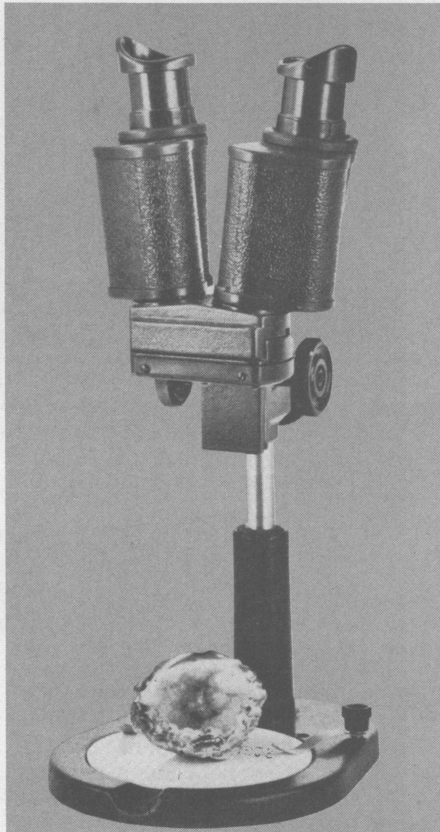
Zo is het ook erg interessant om de uil eens te vergelijken met een papagaai.



Een andere toepassing van dieptebeelden vinden we in de stereofotografie. Ook hierbij wordt er gezorgd voor twee aparte beelden die iets van elkaar verschillen. Wanneer wij daarnaar kijken ontstaat, zeker als het om dia's gaat, een uiterst spectaculair dieptebeeld. Een heel leuke toepassing daarvan is de bekende viewmaster. Wat mijzelf altijd opvalt bij de viewmaster is het feit, dat de kwaliteit van de dieptebeelden sterk afhankelijk is van het schijfje dat ik koop: de ene keer is het effect direct en duidelijk te zien, de andere keer is het nauwelijks waarneembaar. Wie overigens vaker door een viewmaster heeft gekeken, zal het zijn opgevallen dat het soms even duurt voordat het beeld scherp waargenomen wordt. De hersenen hebben samen met de ogen kennelijk een zekere insteltijd nodig.



Een andere toepassing van dieptebeelden is te vinden bij de "stereomikroskoop", oftewel het binoculair. Dit is een vergrotingstoestel dat opgebouwd is uit twee mikroskopen die naast elkaar geplaatst zijn. Beide mikroskopen zijn gericht op hetzelfde voorwerp, maar onder een iets andere hoek. We kijken dus met beide ogen tegelijkertijd. Enkele dingen vallen daarbij dan wel op: het duurt ook weer even voordat we een beeld waarne-



men, het beeld dat ontstaat is verrassend duidelijk, en we krijgen meer informatie dan bij een normale mikroskoop. Het is alleen jammer dat de vergroting die we kunnen gebruiken niet zo spectaculair is. Komen we boven de 40x, dan lukt het allemaal niet meer zo goed. Als we op vergroting 20 naar een stukje mos kijken, dan raken we daar bijna niet op uitgekeken, zeker als we een beetje met de belichting gaan spelen.

Om professioneel en tegelijkertijd leerzaam met de mikroskoop te werken, is natuurlijk het boek "Mikroskopie voor school en thuis" onontbeerlijk. Prijs 79,50, voor abonnees slechts 69,50 (inclusief verzendkosten) door overmaking van het bedrag op gironummer 499.82.15 t.n.v. Stichting Mens & Wetenschap te Huizen.

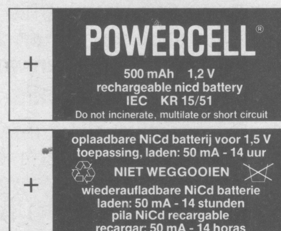
Enige jaren geleden heeft de televisie een leuk experiment uitgezonden met dieptebeelden. Men zond twee, weer iets verschillende beelden tegelijkertijd uit: een rood beeld en een groen beeld. De kijker thuis moest dit wat vage geheel vertalen met behulp van een brilletje met een rood en een groen glas. Het ging eigenlijk geweldig. De dieptegewaarwording was het duidelijkste bij opnames die van dichtbij waren gemaakt. Voor ons is dat vrij logisch: denk maar eens aan het proefje met onze wijsvinger. Hoe dichterbij we naar onze wijsvinger kijken hoe sterker de beelden van elkaar gaan verschillen. De hersenen krijgen dan ook meer informatie om een dieptebeeld te kunnen samenstellen.
Ook in de ruimtevaart wordt dankbaar gebruik gemaakt van dieptebeelden. Hierbij worden vaak computers ingeschakeld om de beelden te vertalen. Overigens is daar een ongelooflijke overmacht aan computergeheugen voor nodig en enorm veel tijd om bruikbare gegevens te verkrijgen, terwijl onze hersenen dat in een flits doen!

In het volgende artikel gaan we eens wat nader in op andere verschijnselen die allemaal te maken hebben met onze ogen.

Tot slot nog even een klein vraagje. In het begin hebben we een proefje gedaan: we moesten met één oog gesloten een potlood in de "ring" van de helper proberen te steken. Daarbij hadden we die helper echt nodig! Heeft u enig idee waarom die helper beslist nodig was?

Reacties, vragen of probleemstellingen kunnen te allen tijde schriftelijk worden gericht aan de auteur van dit artikel, adres: Stichting Mens & Wetenschap, Postbus 108, 1270 AC Huizen.

Milieuvriendelijke batterijen



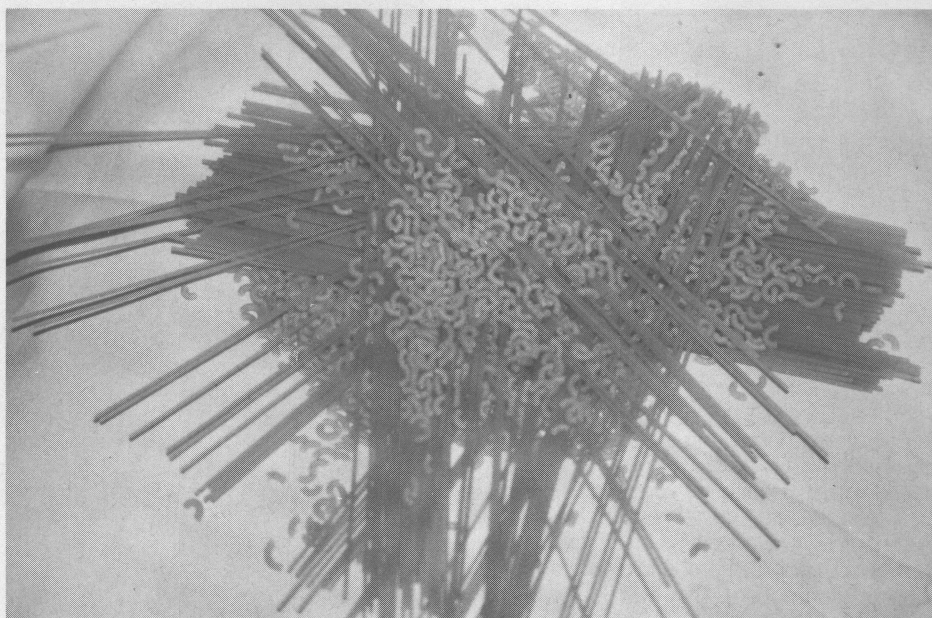
Het label van de nieuwe Powercell NiCad penlite batterijen zal veranderd worden met een ander opschrift dat de gebruikers er op moet attenderen dat hij/zij de batterijen, na gebruik, bij de winkel of de gemeente kan inleveren om op die manier het milieu te beschermen tegen giftige metalen. Hiermee is Powercell de eerste batterij waar dergelijke tekst op vermeld staat. Op deze manier hoopt men dat er meerdere batterijenfabrikanten spoedig zullen volgen om de mensen meer milieubewuster te maken.(R.G.L.)

Gerard Stout
Siso code 543.2

Proeven met zetmeel

De vorige keer hebben we het gehad over kristallijne en niet-kristallijne (amorfe) structuren in voedingsmiddelen als macaroni, rijst, spaghetti, mais en oud brood die allen bestaan uit een zekere hoeveelheid zetmeel. We gaan nu eenvoudige proeven met zetmeel uitvoeren.

Los in een bekerglas van 300 ml 1 eetlepel aardappelzetmeel op in 100 ml water. Verwarm de oplossing, roer en laat het vervolgens weer afkoelen. Doe hetzelfde met maizena (maiszetmeel).
Doe een spatelpunt aardappelzetmeel in 10 ml water, roer. Voeg enkele druppels van een 0,01 M I_2-oplossing toe. Doe hetzelfde met maizena en met dextrine in plaats van aardappelzetmeel. Verwarm de oplossingen en laat ze weer afkoelen. Snij een appel of andere vrucht door en druppel een beetje van de I_2-oplossing op het vruchtvlees.
Doe twee eetlepels witte bloem in een droge koekepan. Verhit het geheel onder voortdurend roeren met een houten lepel. De bloem kleurt bruin en ontleedt gedeeltelijk. Deze proef illustreert enigszins de modificatie van zetmeel. Bloem bestaat ook uit eiwitten, daardoor klopt de analogie niet helemaal. Door bij de bruin geworden bloem voorzichtig water te schenken en te roeren, kun je een bruine saus voor jus maken. Voeg ook een klontje boter toe.



Bloemkoolsaus

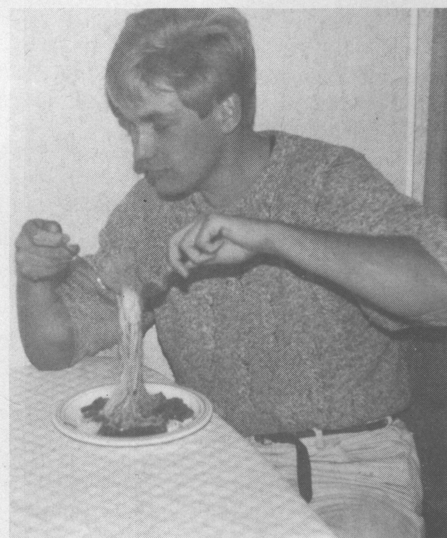
Het maken van een saus lijkt moeilijk, maar is het niet als je precies weet wat je moet doen. Bloem en stijfsel vormen met water een gelei (= saus). Met stijfsel - denk aan behangplaksel (zie deel 1) - gaat dat al bij kamertemperatuur. Om van bloem en water een gelei te maken is een hogere temperatuur nodig. Bloem en stijfsel bestaan uit zetmeelkorreltjes. Zetmeel bestaat uit polysacchariden, polymeren van voornamelijk glucose. De vertakte zetmeelmoleculen heten amylopectinen, de lineaire worden amylose genoemd. Maismeel, dat een beetje 'vettig' aanvoelt, bestaat voor 100% uit amylopectine. In de winkel wordt het onder de naam Maizena verkocht.
Tussen de zetmeelkorreltjes kan water dringen. Het zetmeel zwelt dan op. Door verklitting van het zetmeel-water mengsel laten de intermoleculaire bindingen tussen de polysaccharideketens deels los; er kan nu nog meer water opgenomen worden. Op deze manier kan 1 kg zetmeel wel 25 liter water binden. Voor het maken van een saus is het nodig dat zoveel mogelijk water door de zetmeelkorrels geabsorbeerd kan worden. De korrels moeten daarom zoveel mogelijk van elkaar gescheiden worden. Hoe kleiner de korrels, hoe groter het (totale) oppervlak waardoor het water kan binnendringen.

Test

1 kop water, 3 eetlepels bloem.
Verhit driekwart van het water in een pan. Doe de rest van het water in een beker en voeg de bloem er aan toe. Roer met een vork de bloem door het koude water totdat je een papje hebt gekregen. Breng het water in een pan aan de kook en giet het papje langzaam onder roeren in de pan. Laat het geheel nog even doorsudderen en roer af en toe om. Als je de bloem in het kokende water doet krijg je klonten. Het water kan niet tot de binnenkant van de korrels doordringen omdat zich aan de buitenkant een gelei-mantel vormt. Dat blijkt, als we de proef nogmaals doen maar nu als volgt:
Breng het water in een pan aan de kook en voeg vervolgens de bloem toe. Roer af en toe en laat het geheel nog even doorkoken. Wezenlijk voor het maken van een saus is dus het scheiden van de zetmeelkorrels vóórdat ze verhit worden. Een saus van alleen water en zetmeel is vrij smakeloos. In plaats van water kan je ook vruchtensap nemen.

Recept

1 kop sinaasappelsap, 1/2 eetlepel kaneel, 2 eetlepels (bruine) suiker, 2 eetlepels citroensap, 3 eetlepels bloem.
Doe éénkwart van het sinaasappelsap in een beker en voeg de bloem er aan toe. Meng de kaneel vooraf door de droge bloem. Roer tot je een 'papje' zonder klonten verkregen hebt. Doe de overige ingrediënten in een pan en breng het geheel aan de kook. Voeg nu langzaam, onder roeren, het bloem-sap-papje toe. Laat het geheel 2 minuutjes zacht sudderen. Doe een deksel op de pan om een vliesje op de saus door het verdampende water te voorkomen. Kook een bloemkool niet langer dan 10 minuten. Succes!



Maak eens een Jacobsstaf

Landmeetinstrumenten zijn tegenwoordig nauwkeurige (en dure) precisie-instrumenten. Voordat dergelijke instrumenten bestonden, werd voor landmeetkundige doeleinden eeuwenlang de zogenaamde Jacobsstaf gebruikt.

Een Jacobsstaf is een op zich heel simpel en gemakkelijk zelf te maken meetinstrument. Uiteraard mogen we er niet de nauwkeurigheid van moderne apparatuur van verwachten. Maar het loont de moeite om er eens mee aan de gang te gaan. Met zo'n Jacobsstaf kunnen we bijvoorbeeld de afstand tussen twee huizen aan de overkant van een rivier meten, zonder eerst op zoek te moeten naar een boot om ter plaatse te gaan meten. Of we kunnen de hoogte van een toren meten.
Een Jacobsstaf bestaat uit een lange lat met een merktekentje op steeds onderling gelijke afstanden. Loodrecht op de lange lat staat een kort latje, dat even lang is als de afstand tussen twee merktekens op de lange lat. Het dwarslatje kan over de lange lat heen en weer geschoven worden. Een handige maat is een lengte van 60 centimeter, dat door de merktekens is verdeeld in een zestal stukken van tien centimeter. Het dwarslatje is dan dus ook tien centimeter lang. Door op het dwarslatje twee kleine stukjes, die precies om de lange lat heenvallen te monteren, blijft het dwarslatje steeds in de goede stand ten opzichte van de lange lat.

Meten met de Jacobsstaf

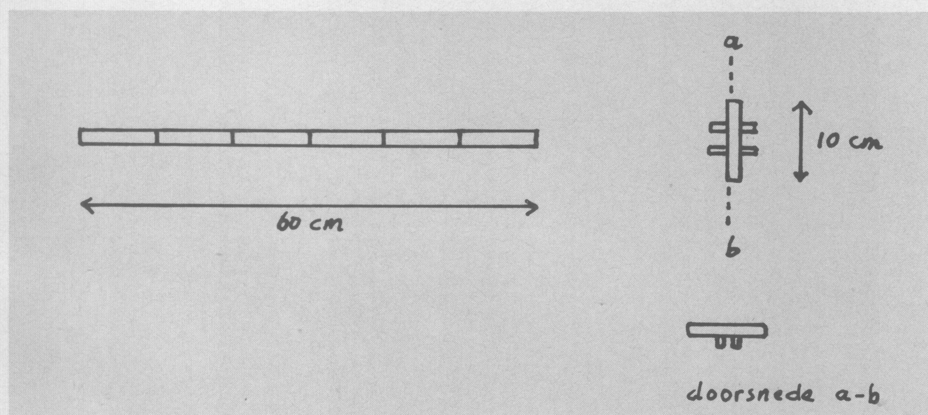
Hoe gaan we nu te werk met zo'n Jacobsstaf? We kijken langs de staf, waarvan we het ene uiteinde vlak bij het oog houden, in de richting van de twee punten waartussen we de afstand willen weten, bijvoorbeeld de twee huizen aan de overkant van de rivier. We schuiven het dwarslatje vervolgens zover naar voren of naar achteren, dat het precies de gevraagde afstand lijkt te bedekken. Vervolgens schuiven we het dwarslatje precies één merkteken verder van het oog af langs de lange lat. We zoeken dan een standpunt verder naar achter, zodat het dwarslatje werderom de afstand precies bedekt.
De afstand tussen de beide standpunten is nu gelijk aan de afstand tussen de beide huizen aan de overkant. Uit de tekening is dat gemakkelijk in te zien.
Op deze manier kunnen we de hoogte van iets bepalen. Uiteraard moet dan de Jacobsstaf zo gehouden worden dat het dwarslatje verticaal staat.

De Jacobsstaf als hoekmeter

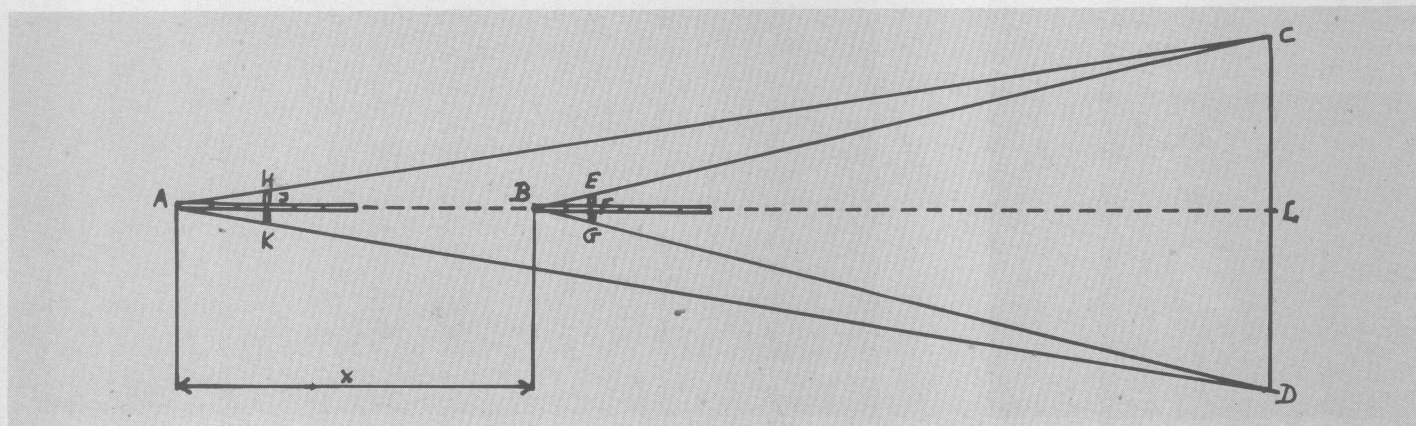
De Jacobsstaf kan ook als hoekmeter gebruikt worden om de afstand tussen verschillende hemellichamen te meten. Deze afstand wordt door astronomen uitgedrukt in boogminuten en boogseconden. Waarbij er 60 boogminuten in een graad en 60 seconden in een minuut gaan. Uiteraard hebben we het hier over de schijnbare afstand.
De Jacobsstaf is natuurlijk niet zo'n nauwkeurige hoekmeter, maar wel een erg simpele. We kunnen op de lat ook een schaalverdeling met hoeken aanbrengen. Uit de lengte van het dwarslatje en de afstand van het oog tot het dwarslatje kan dan de hoek worden berekend. De sinus van de halve hoek is 5 gedeeld door de afstand van het oog tot het dwarslatje. Onderstaande tabel geeft het verband tussen de afstand van het oog en de hoek.

afstand	hoek
5 cm	90°
10	60°
13,6	45°
19,3	30°
23,1	25°
28,8	20°
38,3	15°
57,3	10°

We zien, dat het geen lineaire schaal wordt.



◄ *Een Jacobsstaf is eenvoudig zelf te maken.*



Zo werkt de Jacobsstaf. BEG is gelijkvormig met BCD, AHK met ACD. Dan is BF:AI=BL:AL. Aangezien AL-BF=EG is ook AI-BL=AB=CD.

De hemel in november en december

De hemel van deze maanden is vaak bewolkt. Dat mag echter geen belemmering zijn om er toch het één en ander over te schrijven. Het probleem is en blijft dan natuurlijk het waarnemen. De lucht is in deze maanden extra onrustig omdat, naast novemberstormen, de kachels e.d. voor bewegende lucht zorgen. Deze onrust veroorzaakt het "knipperen" van sterren, maar ook het "bibberen" van de Maan en planeten in een teleskoop. Bovendien is het 's nachts koud. Echte jonge onderzoekers schrikken hiervan natuurlijk niet terug en gaan toch waarnemen tijdens die paar heldere nachten.

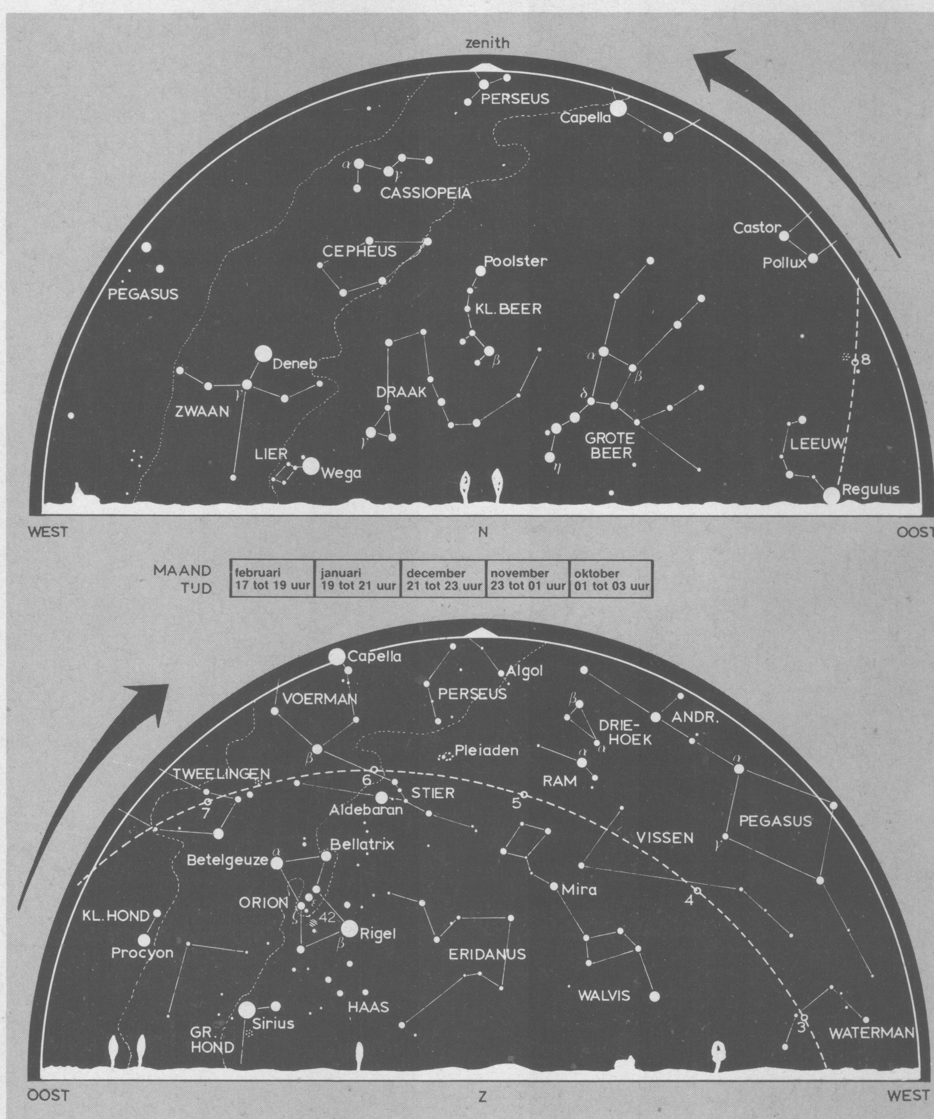
Mercurius zal in de maand november in de ochtend kort voor zonsopkomst in het oosten te zien zijn. Zoals al vaker is gezegd en geschreven, is Mercurius niet eenvoudig waar te nemen. Dat komt omdat deze kleine planeet dicht bij de Zon staat en dus snel overstraald wordt. Het gevolg van die kleine afstand is dat de hoek Mercurius-Aarde-Zon nooit groter kan worden dan 22°. De baan die Zon en planeten volgen aan de hemel, staat op onze breedtegraad nooit loodrecht op de horizon. Mercurius staat bijgevolg nooit hoog boven de horizon als de Zon opkomt. Daarom is deze binnenplaneet niet zo goed zichtbaar, ondanks dat de helderheid vrij groot is. Het verhaal gaat dat Copernicus, de grondlegger van het huidige idee over het zonnestelsel, Mercurius nooit gezien heeft... Reden te meer dus om 's ochtends te proberen Mercurius te vinden. Gebruik hiervoor wel een verrekijker.

Op 13 november is de hoek Mercurius-Aarde-Zon het grootst. We noemen deze hoek elongatie. In dit geval is die elongatie westelijk, want Mercurius komt voor de Zon op, ofwel, staat ten westen van de Zon. De dagen na de dertiende zijn ook geschikt, maar het kleine planeetje gaat al snel weer richting Zon. In december is Mercurius dan ook niet meer te zien.

Venus daarentegen is wel goed zichtbaar. De avondster is na Zon en Maan het helderste object aan de hemel. Venus wordt soms zo helder, dat zij overdag met het blote oog zichtbaar is. Men moet dan wel weten waar ze staat. Eén of twee keer per jaar is het zo dat Venus dezelfde declinatie heeft als de Zon. Het opzoeken overdag is dan vrij eenvoudig. Dit jaar gebeurt dat op 15 december. We richten de teleskoop op de Zon, met een zo klein mogelijke vergroting. Kijk uit voor de ogen!! Kijk nooit door de kijker naar de Zon! Gebruik ook nooit een zonnefilter in het oculair, maar steeds een objectieffilter! Het richten doen we het beste door de Zon te projecteren op een vel papier. Als we de Zon in het midden van het beeldveld hebben, zetten we de teleskoop vast zodat die niet meer kan draaien, en noteren dan het tijdstip. 2 uur en 5 minuten later gaan we kijken. Venus moet dan in beeld staan. De teleskoop mag natuurlijk niet verdraaid zijn, want dan staat die op een andere plaats aan de hemel gericht.

Deze foto van de planeet Venus werd door middel van oculairprojectie gemaakt met behulp van een teleskoop. Foto Archief A&K.







Het waarnemen van de Zon door een teleskoop kan gevaarlijk voor de ogen zijn als geen of een verkeerd filter wordt gebruikt. Plaats een filter altijd vóór het objectief, nooit in het oculair. Zo voorkomen we overmatige verhitting van de teleskoop ter plaatse van de focuseerinrichting met oculair door de zonnewarmte.

De volgende planeet is Mars. Deze "rode" planeet moet, evenals Mercurius, ook 's morgens gezocht worden. Mars staat in het zuidoosten. Rond 12 november bevindt de planeet zich nabij Spica, de helderste ster van het sterrenbeeld Maagd. De elongatie van Mars neemt langzaam toe. Dat wil zeggen dat hij steeds eerder voor de Zon opkomt. Tevens neemt zijn helderheid toe, dus Mars wordt steeds beter zichtbaar. Dat beter zichtbaar worden blijft doorgaan tot eind september 1988 wanneer Mars in oppositie zal staan. Dan staan Mars, de Aarde en de Zon precies op een lijn. Mars is dan de hele nacht te zien.

Zover is het nu nog niet. Dat geldt wel voor Jupiter, die eind vorige maand in oppositie stond. Deze planeet is dan ook bijna de gehele nacht zichtbaar en erg helder. Omdat er bovendien vier heldere manen omheen draaien die goed zichtbaar zijn met een verrekijker, is dit een geliefd object voor jonge onderzoekers. Met een kleine kijker zien we Europa, Ganymedes, Callisto en Io om Jupiter draaien. Met een iets grotere kijker zien we al structuren op de Jupiterschijf. Wolkenbanden, donkere en lichte gordels.

Saturnus is de laatste planeet die met het blote oog goed zichtbaar kan zijn. Deze planeet verdwijnt, van ons uit gezien, achter de Zon en is daarom vrijwel niet te zien. In het begin van november nog wel, 's avonds laag boven de horizon. Voor deze planeet moeten we dus wachten tot na de jaarwisseling.

De sterrenhemel

De sterrenbeelden die in het noorden en dicht bij de Poolster staan, gaan nooit onder. Ze zijn altijd te zien, hoewel de ene keer beter

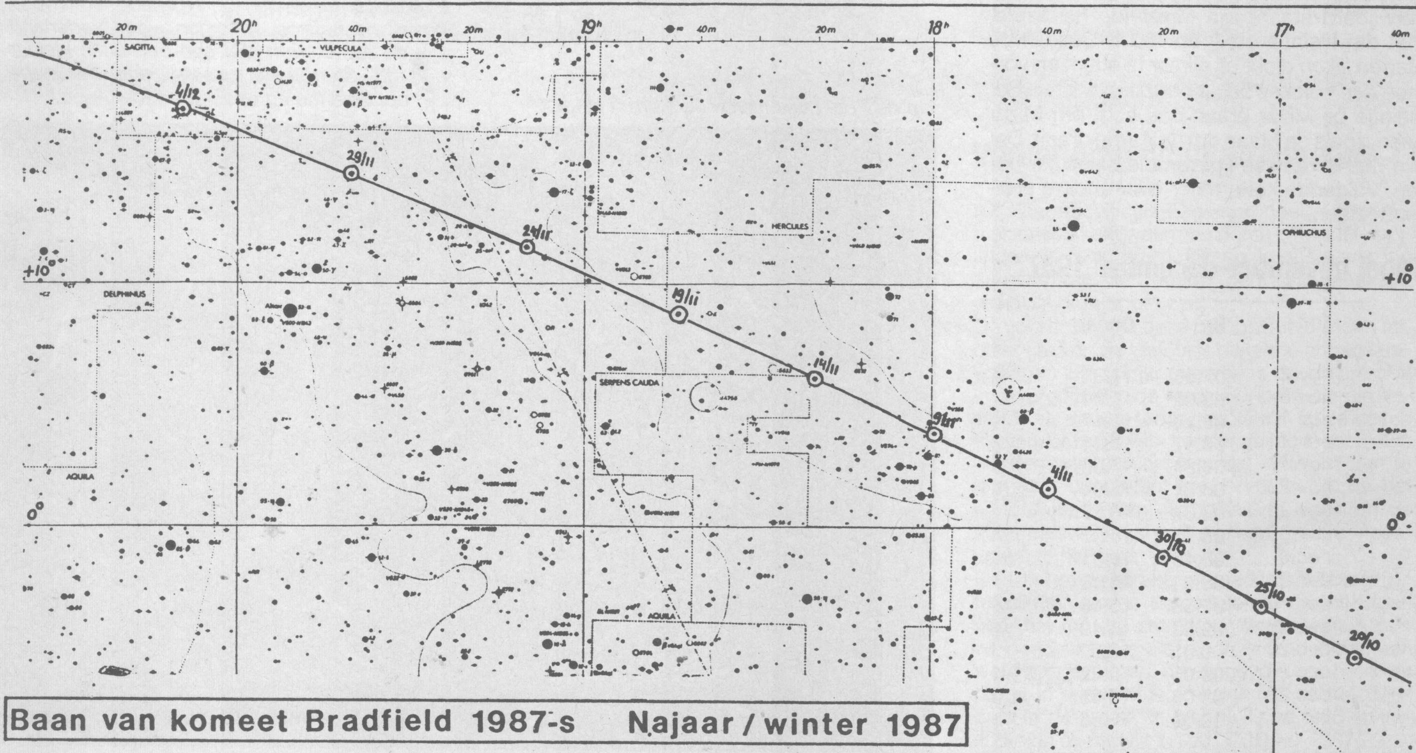
Komeet Bradfield: een mooie winterkomeet

Op 11 augustus 1987 ontdekte de bekende Australische komeetwaarnemer en -ontdekker zijn dertiende komeet.

Komeet Bradfield (1987-s) zal op 4 november 1987 door zijn perihelium gaan en gedurende de herfst- en wintermaanden van 1987 een interessant object zijn in prismakijkers en (voor wie op een donkere plaats waarneemt) waarschijnlijk met het blote oog zichtbaar zijn. Vanaf eind oktober zal Bradfield tijdens de avonduren steeds beter zichtbaar worden en tegen het einde van het jaar zal de komeet bij het eind van de astronomische schemering bijna 50 graden hoog aan de hemel staan. We mogen een duidelijk ontwikkelde staart verwachten en daar de Aarde rond de 21e december het baanvlak van de komeet passeert, kan in de tweede helft van deze maand wellicht een zgn. antistaart waargenomen worden.

Bijgaande een kaartje en een tekening voor de standen van de komeet voor diegenen die hem willen gaan bekijken. De Dutch Meteor Society roept waarnemers op om foto's van komeet Bradfield te maken, liefst met een matige telelens. Ook visuele waarnemingen zijn welkom. Voor degenen die serieuze waarnemingen willen doen zijn nauwkeurige kaarten alsmede een waarnemingsinstructie verkrijgbaar door f. 3,- over te maken op postrekening 41.18.827 t.n.v. RADIANT te Leiden o.v.v. "Bradfield".

Wanneer de helderheid zich normaal ontwikkelt, mogen we verwachten, dat Bradfield midden november een maximale helderheid van ongeveer magnitude 4,8 bereikt.



Baan van komeet Bradfield 1987-s Najaar / winter 1987

dan de andere. We noemen deze sterrenbeelden circumpolair. De bedoelde sterrenbeelden zijn (voor onze breedtegraden) Kleine Beer (Ursa Minor), Grote Beer (Ursa Major), Draak (Draco), Cepheus, Cassiopeia, Perseus (voor een groot deel), Hagedis (Lacerta), Giraffe (Camelopardus) en Lynx. Deze laatste bestaan voornamelijk uit zwakke sterretjes, en zijn dus moeilijk te zien. Het is duidelijk dat, naarmate we dichter bij de pool komen, het aantal circumpolaire sterrenbeelden toeneemt. Precies op de pool zijn alle zichtbare sterrenbeelden circumpolair. Op de evenaar zijn er geen circumpolaire sterrenbeelden. De poolster staat daar op de horizon. De sterrenbeelden Cassiopeia en Perseus hebben we vorige keer bekeken.
Dit keer kijken we naar de Grote en Kleine Beer. De helderste ster van de Kleine Beer staat toevallig heel dicht bij de noordelijke hemelpool. Vandaar de naam poolster. De rest van dit sterrenbeeld bestaat uit zwakke sterretjes, behalve de twee die het verst van de pool af staan. In een grote stad is dit sterrenbeeld dan ook moeilijk compleet te zien. De Grote Beer bestaat voor een belangrijk deel uit heldere sterren. Sommige mensen noemen dit sterrenbeeld ook wel steelpannetje, maar de echte Grote Beer is veel groter (zie figuurtje). Zijn alternatieve naam ligt wel voor de hand, omdat de helderste sterren een steelpannetje lijken te vormen. De middelste ster van het handvat is een dubbelster. Deze ster bestaat dus uit twee sterren, Alcor en Mizar genaamd.
Vroeger werd deze ster gebruikt door de indianen in Noord-Amerika als ogentest. Kon je de sterren scheiden, dan had je goede ogen, zo niet, dan had je slechte ogen. Probeer het zelf maar eens. Als we met een teleskoop kijken, zien we vier sterren. Een zwakke die er niet bij hoort, en drie heldere, waarvan er twee weer heel dicht bij elkaar staan. De heldere sterren die ver van elkaar verwijderd staan, zijn Mizar (de helderste, met dat kleintje erbij) en Alcor. Deze twee sterren *lijken* dicht bij elkaar te staan en vormen dan ook een schijnbare dubbelster. Het kleintje bij Mizar draait ook echt om Mizar heen, zoals de Maan om de Aarde draait. Dat zijn dus echt twee sterren die bij elkaar horen. Volgende keer, meer over andere sterrenbeelden.

Tabel november-december 1987

Zon	Op	Onder
nov 2	07.56	17.31
nov 6	08.03	17.24
nov 10	08.10	17.17
nov 14	08.17	17.11
nov 18	08.24	17.06
nov 22	08.31	17.01
nov 26	08.37	16.57
nov 30	08.43	16.53
dec 4	08.49	16.51
dec 8	08.54	16.49
dec 12	08.58	16.48
dec 16	09.02	16.49
dec 20	09.05	16.50
dec 24	09.05	16.52
dec 28	09.08	16.55
jan 1	09.08	16.58

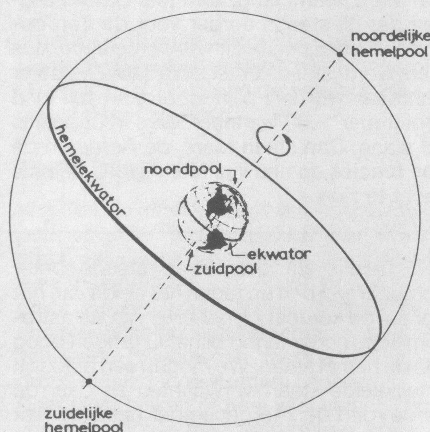
Maan

V.M.: 5-11; 17.46, 5-12; 09.01
L.K.: 13-11; 15.38, 13-12; 12.41
N.M.: 21-11; 07.33, 20-12; 19.25
E.K.: 28-11; 01.37, 27-12; 11.01

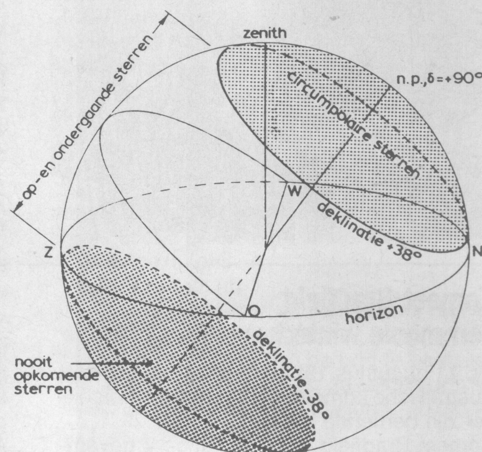
Meteoren

Allereerst zijn er in deze periode de Tauriden. Deze zijn niet talrijk, maar wel vaak helder en gedurende de hele maand november te zien. Begin november staat het punt waar ze vandaan lijken te komen, dicht bij de Plejaden (zie ook vorige keer). Dit punt, radiant genaamd, verschuift gedurende de maand naar het sterrenbeeld Orion. De meteoren zijn traag en vaak oranje van kleur. Soms zijn ze erg helder.

Vervolgens de Leoniden. Deze moeten bekeken worden in de vroege ochtend van 17 op 18 november. Deze meteoren zijn, in tegenstelling tot de Tauriden, zeer snel, en vertonen ook vaak nalichtende sporen. Het sterrenbeeld Leeuw komt rond middernacht op en is gemakkelijk te herkennen: een sikkel met een heldere ster aan het handvat en een bijbehorend driehoekje.
De volgende meteorenzwerm, de Geminiden, is een van de rijkste welke in Nederland en België zichtbaar zijn. Zoals de naam al zegt komen deze meteoren uit het sterrenbeeld Gemini of Tweelingen. Het maximum van de activiteit ligt in de nacht van 13 op 14 december. Daar de Maan kan storen (het is Laatste Kwartier), is het slim om te gaan kijken voordat de Maan boven de horizon is.



Wanneer we de rotatie-as van de Aarde verlengen tot de ons omringende hemelbol, verkrijgen we de noordelijke en zuidelijke hemelpool. De hemel-equator ligt in hetzelfde vlak als de aard-equator. De as van zuid naar noord staat loodrecht op dit vlak.



▲ *Door de rotatie van de Aarde zien we de sterren*
▼ *cirkelbogen beschrijven. De diameter van elk zo'n cirkel is afhankelijk van de declinatie van de ster. Sterren die nooit ondergaan noemt men circumpolair, voor Nederland zijn dit alle sterren met een declinatie groter dan +38°. Evenzo zijn er sterren die in onze streken nooit boven de horizon opkomen, voor Nederland zijn dit alle sterren met een declinatie kleiner dan -38°. Sterren met tussengelegen declinatie zijn opkomende en ondergaande sterren.*

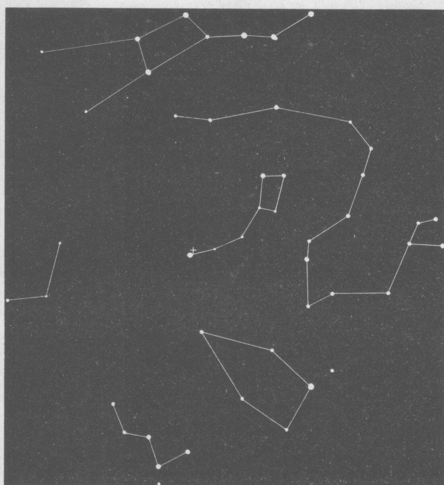
Op de Pool beschrijven de sterren cirkels.



Ten slotte komen er in de nacht van 21 op 22 december nog eens meteoren uit de buurt van de Kleine Beer. Deze zwerm heet Ursiden. Dit kan best een leuke zwerm zijn.

Kalender

8 nov., vannacht staan de vier helderste manen van Jupiter ten oosten van de planeet. Is dit nou links, of rechts in een teleskoop?
2 en 16 dec., zie 8 nov. maar nu staan ze ten westen van Jupiter.
22 dec. 10.46, begin van de winter.

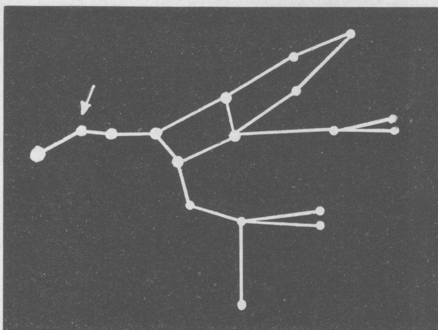


De circumpolaire sterrenbeelden. Bekend zijn Kleine Beer, Grote Beer en Cassiopeia. Het "huisje" is Cepheus. De "slinger" is de Draak en hier tegenover ligt het zwakke sterrenbeeld Giraffe. Bij het kruisje bevindt zich de pool.

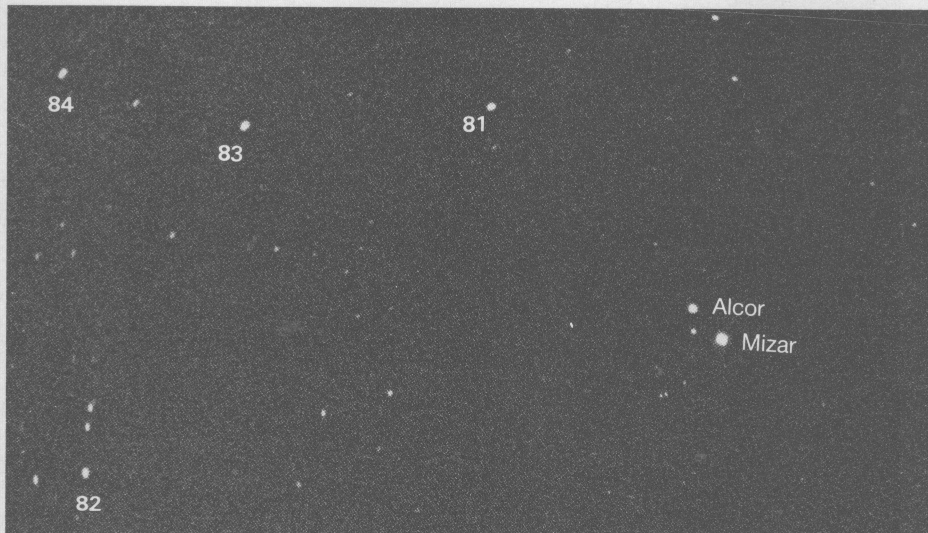
Ursa Major of Grote Beer. De ster bij het pijltje is dubbel. ▶

Asteroïde opblazen...

De asteroïde 1983 TV, die nog maar vier jaar geleden is ontdekt, zal volgens berekeningen van Britse astronomen in het jaar 2115 in botsing komen met de Aarde en dat ziet er voor onze nakomelingen zéér zorgwekkend uit.
Om te overleven zouden er maar twee mogelijkheden zijn volgens de Russische astronoom Alexander Voytsekhovsky: òf de asteroïde in een andere baan drukken, òf hem opblazen. Beide mogelijkheden bestaan nu alleen nog maar theoretisch. Een koersverandering zal dat misschien nog wel eeuwen lang blijven, want er is een veel te grote hoeveelheid energie voor nodig.
Dus: opblazen. Met het verenigd explosief vermogen van de grote landen - zegt Voytsekhovsky -kan de asteroïde in stukken geblazen worden die de Aarde niet meer zullen deren. De Rus pleit daarom voor de oprichting van een Wereldorganisatie voor de Bescherming van de Aarde. (GJ)



Alco en Mizar in de Grote Beer.



Packet-radio, digitaal en draadloos

De Efficiency Vakbeurs in Amsterdam heeft voor het NOS-radioprogramma Hobbyscoop nog een alleraardigst staartje gekregen. Voor het radio-communicatieproject dat Hobbyscoop aan het verwezenlijken is, kreeg het programma een complete, moderne computer cadeau van het jonge Nederlandse bedrijf Genisys (G2) in Alkmaar.
Het NOS-radioprogramma is al jaren bezig om met de luisteraars te communiceren via de huiscomputer. Een van de middelen die men aanwendde, was de invoering van het 'Esperanto voor de computer', NOS-Basicode. Dat gebeurde in 1969. Sindsdien zijn er al heel veel 'verschrikkelijke cirkelzaaggeluiden' uitgezonden over de Hilversumse zenders. Honderdduizenden luisteraars kregen zo de beschikking over programmatuur voor de huiscomputer, gratis huis-aan-huis bezorgd.
Omdat mensen wel eens een uitzending missen (er zijn twee uitzendingen per week: op zondag en woensdag), heeft het programma ook een computer-databank ingesteld. Met de huiscomputer en een modem kunnen de luisteraars alle gegevens over de uitzending opvragen. Ook programmatuur die men gemist mocht hebben, is in de Hilversumse databank beschikbaar. De gegevensbank blijkt een groot succes bij de luisteraars: hij is bijna voortdurend telefonisch in gesprek.
Een volgend project van het radioprogramma zal worden uitgevoerd in samenwerking met tienduizenden Nederlandse zendamateurs. Met verenigingen op dat gebied is Hobbyscoop bezig een compleet 'draadloos' digitaal net op te bouwen in de ether. Het gaat om een zogeheten Packet-radioproject. De centrale zend/ontvanger daarvoor komt in Hilversum op het NOS-hoofdgebouw te staan. Volgend jaar zal het station, dat in de wandeling al Radio-6 wordt genoemd, met veel fanfare worden geopend.
Om in aanmerking te komen voor een vergunning van de PTT-Radio Controle Dienst was voor het Packet-radio-project een geavanceerde computer nodig. Het splinternieuwe Nederlandse bedrijf G2-computersystems, de opvolger van Genisys, vond de plannen van Hobbyscoop zo aantrekkelijk dat men spontaan besloot een Challenger computer beschikbaar te stellen. De Challenger is uitgerust met een harddisk van 20 Mb en een snelle 80286-mikroprocessor, die hem zelfs boven het niveau van de Advanced Technology (AT) machine uittilt. Peter Breedijk, directeur van het Alkmaarse bedrijf, zei bij die gelegenheid dat hij vindt, dat allerhande technologische vernieuwingen dienen te worden gestimuleerd.

Een wandeling door de tijd in.... Emmen

Alweer enige tijd geleden werd in het Noorder Dierenpark te Emmen het Biochron geopend. Een wandeling door het Biochron is als het ware een wandeling door de tijd. Aan de hand van fossielen, modellen, tekeningen en heel veel levende vertegenwoordigers uit allerlei diergroepen, wordt op een fantastische manier de evolutie in beeld gebracht.

Een rondgang door het Biochron begint in een zaal waar we het één en ander kunnen zien over geologie, de opbouw van aardlagen en een uitleg over wat fossielen zijn. Er zijn voorbeelden van verschillende typen fossielen, onder meer een mammoetschedel en ook een afgietsel van het mammoetbaby'tje Dima, waarvan ook een pluk haren te zien is.

In de volgende zalen wordt aandacht besteed aan het ontstaan van de Aarde en het leven op Aarde. Successievelijk worden verschillende belangrijke ontwikkelingen in de evolutie van het leven getoond. We doen een greep: er is een levensgroot model van een landschap in het Carboon, waar we verschillende soorten amfibieën en natuurlijk reuzepaardestaarten, zegelbomen en dergelijke zien. Daarnaast zijn er ook allerlei levende amfibieën te bewonderen.

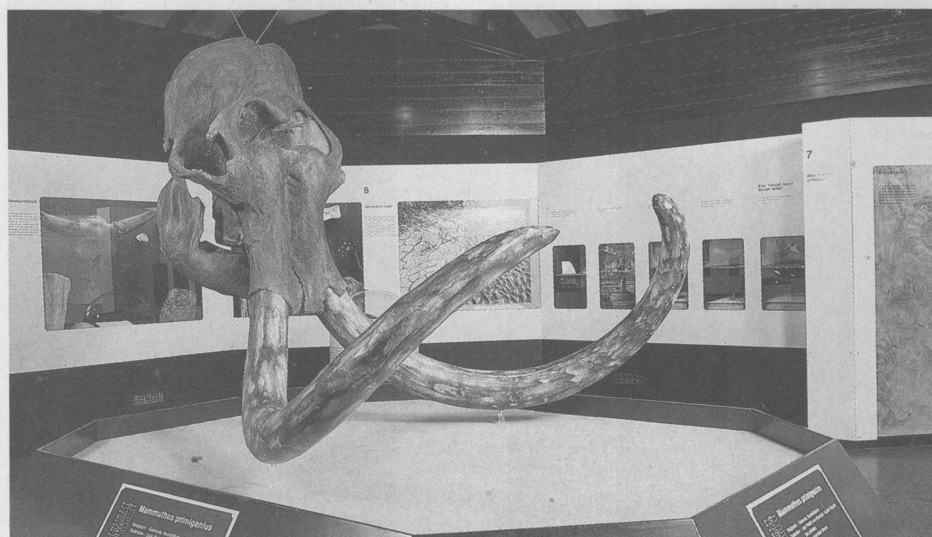
Een stukje verder in de tijd in onze rondgang komen we in een grote hal waar een levensgrote Pteranodon, een vliegende sauriër met een vleugelspanwijdte van zo'n acht meter, zweeft. We zien resten en modellen van reptielen en sauriërs, maar ook vele van hun levende nazaten: hagedissen, leguanen, krokodillen en wat dies meer zij. We zien, dat de ontwikkeling van het reptieleëi een belangrijke stap in de evolutie was.

Op een gegeven moment in de evolutie ontstonden de bloeiende planten. En met de bloemen verschenen er insekten die met bepaalde bloemen een relatie van onderlinge afhankelijkheid hebben. Goede voorbeelden van dergelijke insekten zijn de vlinders wat we in het Biochron met eigen ogen kunnen aanschouwen in de vlindertuin, een grote plantenkas met allerlei soorten bloemen en allerlei vlinders. Het is een heel aparte ervaring om zo tussen de meest schitterende vlinders te wandelen.

De vlindertuin is een unieke zaak waar men in Emmen terecht trots op is. De meeste soorten vlinders die er te zien zijn, worden daar ook gekweekt, zodat er geen roofbouw op de natuur gepleegd hoeft te worden om de tuin gevuld te houden.

Aan de hand van bijgaande foto's geven we een beeld van het Biochron. Maar het is natuurlijk het beste om eens zelf te gaan kijken!

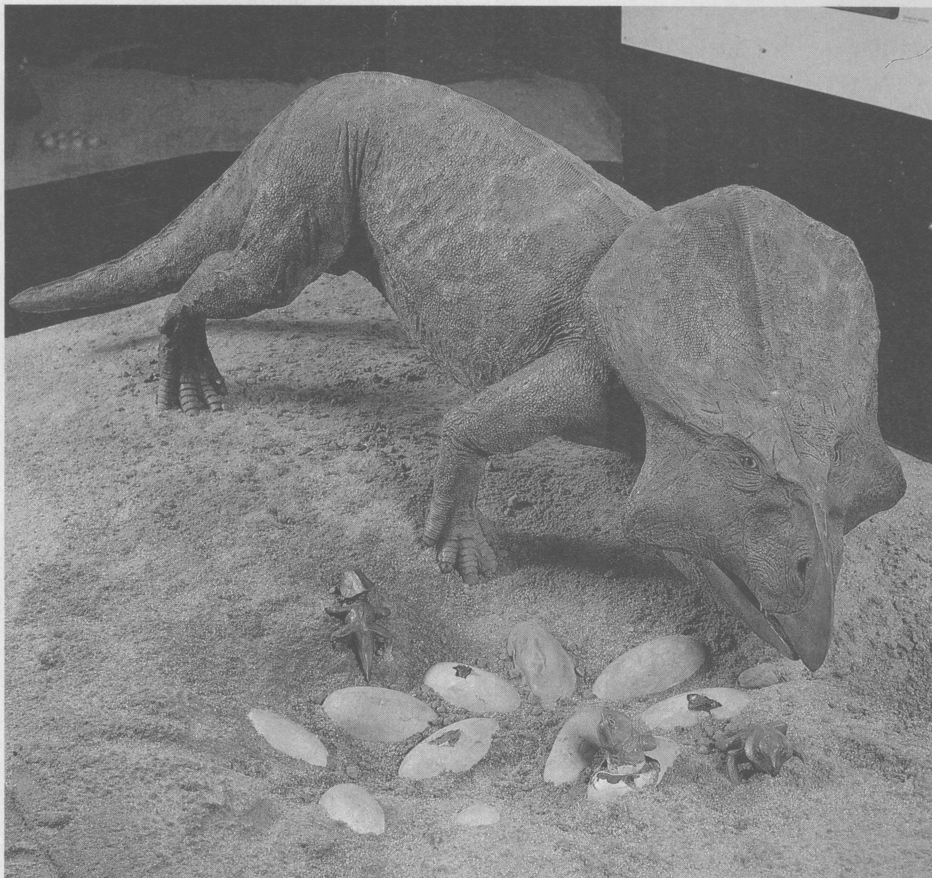




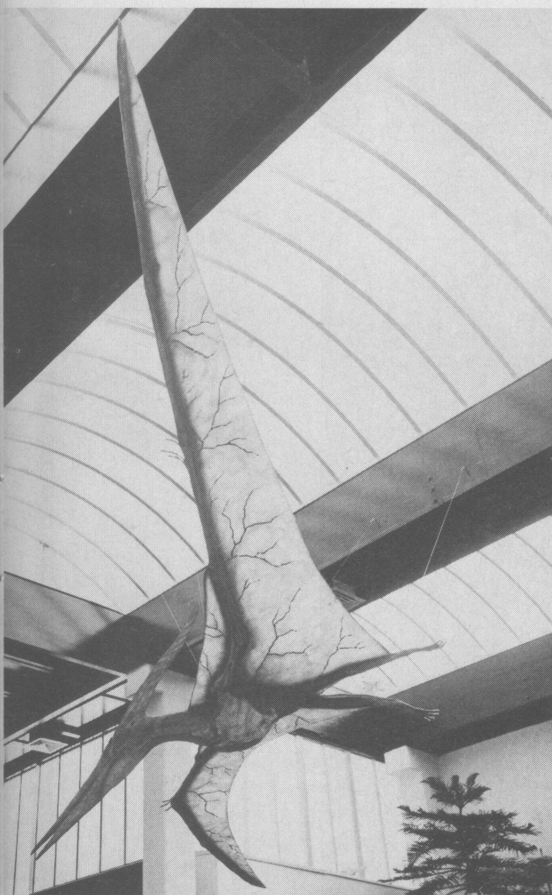
Ook in ons land worden spectaculaire fossielen gevonden, getuige deze mammoetschedel. ▶



Het afgietsel van de mammoetbaby wordt klaargemaakt voor expositie.

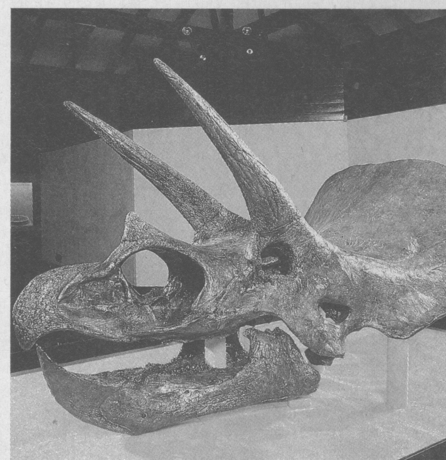


In het Biochron leren we hoe belangrijk de ontwikkeling van het reptieleëi was. Van de Protoceratops zijn fossiele eieren en zelfs embryo's gevonden. Daarvan laat het Biochron een model zien.



◀ *In de sauriërzaal staan we oog in oog met de Pteranodon, een vliegende sauriër zo groot als een zweefvliegtuigje.*

De schedel van een Triceratops, een grote gehoornde dinosauriër, die ongeveer 75 miljoen jaar geleden leefde. ▶



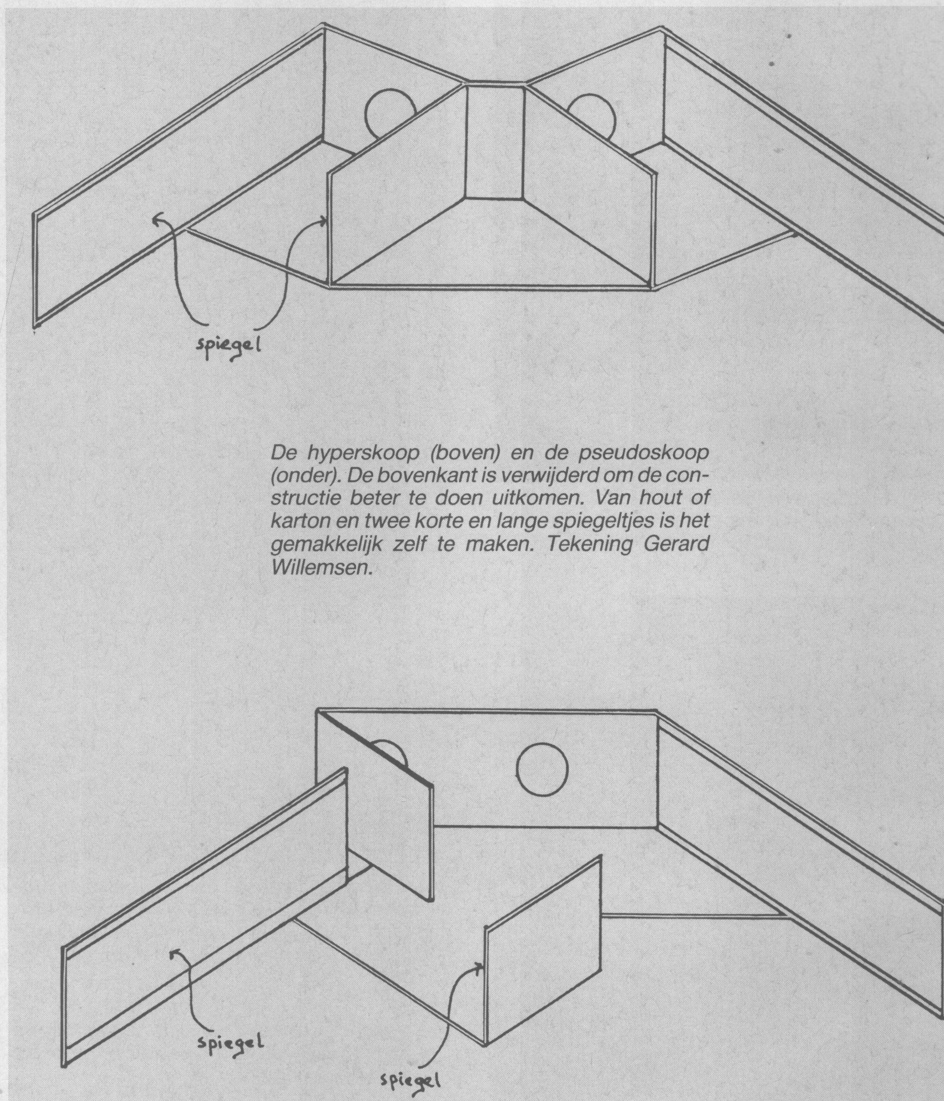
Alle foto's Noorder Dierenpark, Emmen.

Experimenten met diepte zien

We zien de wereld om ons heen in drie dimensies, dat wil zeggen we zien diepte. Met dat vermogen om diepte te zien zijn een aantal leuke experimentjes te doen.

Verklaring van het diepte zien

Het is volstrekt geen vanzelfsprekende zaak dat wij in staat zijn diepte te zien. Veel dieren kunnen dat niet. Voorwaarde voor dat zogenaamde stereoskopisch zien is, dat de blikvelden van twee ogen elkaar voor een belangrijk deel overlappen. Diepte zien is mogelijk, doordat beide ogen hetzelfde object waarnemen.
De meest directe informatie die ons in staat stelt diepte waar te nemen, is het verschil in de positie van het beeld van een object op het netvlies en de grootte van de hoek tussen de beide oogassen als we direct naar een voorwerp kijken. Aangezien de beide ogen niet op dezelfde plaats staan, maar op een afstand van ongeveer zes centimeter, ontstaat op het netvlies van elk oog een beeld dat iets verschilt van dat op het netvlies van het andere oog. De positie van een voorwerp op het netvlies zal iets verschillen en dat levert informatie over de afstand waarop een voorwerp zich bevindt.
Het tweede is, dat als we kijken naar iets op oneindig grote afstand (de sterrenhemel bijvoorbeeld, of iets aan de horizon) staan beide oogassen evenwijdig aan elkaar. Kijken we naar een voorwerp dichtbij, dan zijn de ogen iets naar elkaar toegedraaid. De grootte van de hoek tussen de oogassen is dus een maat voor de afstand van het punt dat we fixeren.
Er zijn nog wel meer punten, die informatie geven over de afstand en bijdragen aan het diepte zien. Dat zijn de onderlinge grootte van voorwerpen, kleuren, snelheid van beweging en de accomodatie van het oog (dat is de bolling van de ooglens: hoe dichterbij we scherpstellen, des te boller is de ooglens).
Grootteverhoudingen en kleurperspectief zijn gebaseerd op het feit, dat we weten dat voorwerpen verderaf kleiner lijken en dat kleuren dichterbij helderder lijken. Van dit soort dingen maakt een schilder gebruik om diepte in een schilderij te suggereren. In een abstracte omgeving hebben we aan dit soort informatie echter niets



De hyperskoop (boven) en de pseudoskoop (onder). De bovenkant is verwijderd om de constructie beter te doen uitkomen. Van hout of karton en twee korte en lange spiegeltjes is het gemakkelijk zelf te maken. Tekening Gerard Willemsen.

Accomodatie van de ooglens

De mate waarin we onze ooglens accomoderen en de hoek tussen de oogassen koppelen we eigenlijk automatisch aan elkaar. Een ongeaccomodeerd oog (scherp op oneindig) en evenwijdige oogassen gaan in het normale leven altijd samen. Kijken we naar een punt dichtbij, bijvoorbeeld naar een plaatje in dit blad, dan is het oog sterk geaccomodeerd en kruisen de oogassen elkaar op een afstand van zeg maar 25 cm. Accomodatie en convergentie van de oogassen zijn alleen na enige oefening te ontkoppelen:
als je een paar stereofoto's met het blote oog tot een dieptebeeld in elkaar wilt laten vloeien, wil dat zeggen dat je ernaar moet kijken met evenwijdige oogassen maar wel één op 25 cm scherpgestelde ooglens. En dat valt niet mee! Probeer dat

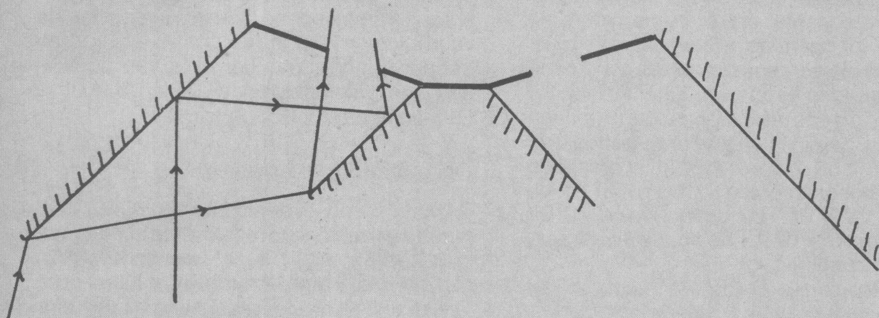
maar eens met de foto's in het artikel over stereofotografie in A&K/DJO 1985 no. 7, blz. 508.

De hyperskoop

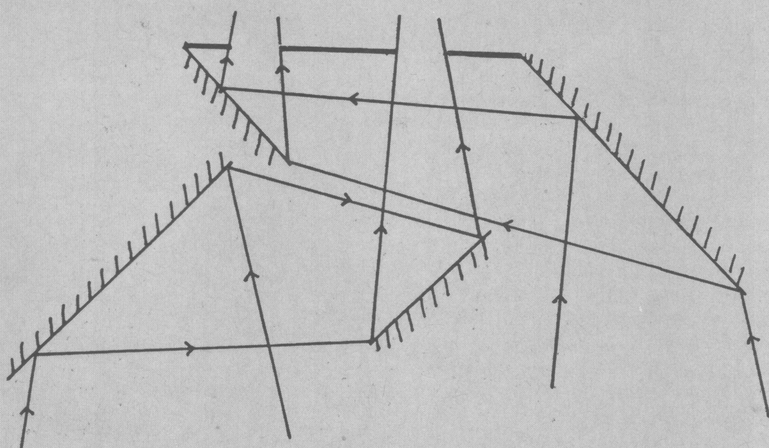
Onze ogen staan ongeveer zes centimeter uit elkaar, en op die afstand is de interpretatie van de beide beelden door de hersenen gebaseerd. Wat zou er nu gebeuren als de ogen verder uit elkaar zouden staan? Het verschil tussen de beide beelden zou dan groter zijn, maar op wat voor manier zou dat onze waarneming beïnvloeden? Om dat na te gaan ontwierp Terry Pope van de universtiteit van Reading een simpel apparaat dat hij de hyperskoop noemde. Met behulp van dit instrument kan de effectieve afstand vergroot worden tot bijvoorbeeld zo'n twintig centimeter.

Een hyperskoop is gemakkelijk zelf te maken, aan de hand van de bijgaande tekening. Je hebt er niet veel voor nodig: een paar spiegeltjes en wat hout of stevig karton. Het effect van de schijnbare vergroting van de afstand tussen de ogen is, dat de onderlinge afstand tussen de beelden van twee voorwerpen die op een verschillende afstand van de waarnemer staan, veranderd wordt en eveneens de hoek tussen de beide oogassen. Het gevolg is dat we een overdreven diepte-effect waarnemen als we door de hyperskoop kijken.

Ook lijken, door de veranderingen in de convergentiehoek van de oogassen, de onderlinge proporties te veranderen. Kijk maar eens naar iemands gezicht door de hyperskoop! Op deze manier zijn verrassende ontdekkingen te doen.



De werking van de hyperskoop (boven) en de pseudoskoop (onder). Uit deze tekening is duidelijk te zien dat de buitenste spiegels langer moeten zijn dan de binnenste. De afstand tussen de kijkgaten moet gelijk zijn aan de onderlinge afstand van de ogen, bij de meeste mensen ongeveer 6 cm. De spiegels maken een hoek van 45° met de horizontale lijn. Tekening Gerard Willemsen.



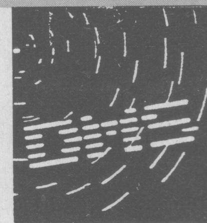
Voor en achter verwisselen

Je kunt je afvragen wat er met onze waarneming zou gebeuren als we het beeld van het linker- en van het rechteroog zouden verwisselen. Ook dat is gemakkelijk te bereiken met behulp van een ander instrument, eveneens van Pope, de pseudoskoop. Ook dit instrument kun je weer zelf bouwen aan de hand van de tekening. De onderlinge afstand van de beelden van twee voorwerpen op het netvlies blijft nu wel gelijk, maar de richting wordt precies tegengesteld. Het effect is, dat voorwerpen die in werkelijkheid dichterbij staan nu opeens verderaf lijken te staan. Met name als we bijvoorbeeld naar een wirwar van boomtakken kijken is het effect merkwaardig: de voorste takken lijken zich verderweg te bevinden en de achterste dichterbij, maar de zich schijnbaar verderweg bevindende takken lopen wel voor die takken langs.

Het is de moeite waard om allerlei constructies eens met behulp van de pseudoskoop te bekijken. Een soortgelijk effect is natuurlijk ook met behulp van stereofoto's te bekijken, namelijk door de linker en de rechter foto te verwisselen.

Hans Betlem
Siso code 552.5

Analyse van een vuurbol



Tussen het moment dat een vuurbol aan de hemel wordt waargenomen en het moment dat alle karakteristieken van het betreffende brok materie bekend zijn, ligt in het algemeen heel wat tijd. Het analyseren van een vuurbol kost veel werk en doorzettingsvermogen zoals uit dit artikel moge blijken.

Op zondagavond 26 april 1987 drong een groot brok materie uit het zonnestelsel onze dampkring binnen. Het brok had op dat moment een snelheid van omstreeks 30 km/s. Ten gevolge van de enorme wrijvingshitte ontstond een vuurspoor, dat op ongeveer 80 km hoogte boven het Duitse Ruhrgebied begon en ruim 5 1/2 seconde later op 20 km hoogte boven het IJsselmeer eindigde. De steenklomp was toen al volledig verdampt; er zijn geen brokstukken op Aarde gevallen.

Bronnen van hemels vuurwerk

Op iedere nacht van het jaar zijn er wel meteoren - ook wel vallende sterren genoemd - te zien. Stofjes en gruisjes, afkomstig van kometen, die bij elke omloop rond de Zon materie verliezen wanneer ze de Zon op korte afstand passeren. Een gedeelte van dit stof raakt in de loop der eeuwen kris-kras in het zonnestelsel verspreid en is verantwoordelijk voor wat meteorenwaarnemers de *sporadische achtergrond* noemen: een elke nacht zichtbaar aantal meteoren die niet duidelijk tot een zwerm behoren. Afhankelijk van de tijd van het jaar bedraagt het aantal sporadische meteoren dat zichtbaar is, 3 tot 20 per uur voor een waarnemer die geconcentreerd kan waarnemen op een donkere plaats.
Zodra de Aarde de baan van een komeet kruist, en dat gebeurt jaarlijks steeds rond dezelfde datum voor een aantal bekende kometen, is er tijdelijk een sterke toename van het aantal zichtbare meteoren, die dan allemaal uit eenzelfde richting lijken te komen: ze behoren tot een zwerm. De bekendste is wel de augustuszwerm van de Perseïden. Deze zwerm heet zo, omdat de radiant, het uitstralingspunt van de meteoren, in het sterrenbeeld Perseus ligt. Zo'n radiant aan de hemel kunnen we als waarnemer gemakkelijk herkennen. Wanneer we een aantal zwermmeteoren op een sterrenkaart intekenen en deze sporen achterwaarts verlengen, dan zullen ze alle ongeveer bij eenzelfde punt bij elkaar komen. Het is een perspectivisch effect, want in werkelijkheid lopen de meteoorbanen evenwijdig aan de hemel.
Naast kometen is er nog een andere bron van loslopend gruis in het zonnestelsel. Tussen Mars en Jupiter bevinden zich de planetoïden: een verzameling rotsblokken, in afmetingen variërend tussen enkele tientallen kilometers en minuscule gruisjes. Deze brokken materie zijn aan nogal wisselende krachten onderhevig. Vooral de dichtbij staande reuze planeet Jupiter is een machtige verkeersagent in het chaotische planetoïdenverkeer. In de loop der eeuwen zijn vele planetoïden een nogal eigenzinnige koers gaan volgen. Sommige zijn binnen de baan van Mars en zelfs binnen die van de Aarde geraakt; anderen hebben het zonnestelsel zelfs verlaten. Ook zijn er planetoïden die een heel langgerekte ellipsbaan zijn gaan lopen, net als een komeet. Maar alle banen van planetoïden hebben, in tegenstelling tot kometen, steeds één eigenschap gemeen gehouden: ze zijn in ongeveer hetzelfde vlak rond de Zon blijven bewegen, juist omdat de wisselwerkingskrachten van de Zon en de planeten ze in dit vlak gehouden heeft. Dit vlak, waarin ook de Aarde om de Zon draait, heet het eclipticavlak.
Het zal nu duidelijk zijn dat we meteoren van twee bronnen kennen: De *kometaire* meteoren, als zwermmeteoor en als sporadische meteoor, die banen hebben welke allerlei hoeken met de ecliptica kunnen hebben, en de *asteroïdale* meteoren, brokstukken uit de planetoïdengordel, die bij tijd en wijle met de Aarde in botsing komen. Deze laatste zijn meestal groter en zorgen zo af en toe voor een spectaculaire vuurbol aan de hemel. De oorsprong van een meteoor of vuurbol is overigens pas na berekening te achterhalen: een waarnemer kan het verschil niet zien.

26 april 1987: vuurwerk aan de hemel

Als gebruikelijk zette Piet Koning te Loenen in de avond van de 26e april de all-sky automaat buiten. Het is een geautomatiseerde fotocamera, voorzien van een fisheye-lens, die de gehele hemel op één plaatje kan vastleggen. Het toestel te Loenen staat niet alleen: sinds ongeveer 1980 is onder auspiciën van de Dutch Meteor Society in nauwe samenwerking met professionals op dit gebied in Tsjechoslowakije in Nederland een all-sky netwerk opgezet, dat bestaat uit geautomatiseerde fisheye-camera's.
Permanent werkende stations zijn er momenteel te Elsloo, Harderwijk, Leiden, Loenen en Oostkapelle. Daarnaast zijn er nog twee toestellen die regelmatig op verschillende lokaties worden ingezet, zodat het netwerk uit zeven toestellen bestaat. Meer mensen die zich met dit boeiende en spannende werk willen bezighouden, zijn echter hard nodig: zij worden hierbij uitgenodigd contact met ons op te nemen. Te Leiden en sinds kort ook Oostkapelle werken tevens fotomultipliërs die de tijdstippen van heldere meteoren vastleggen. Zie hiervoor eerdere artikelen in A&K/DJO.
Helaas hadden we pech met de vuurbol van 26 april. Beneden de grote rivieren was het grotendeels bewolkt zodat de toestellen te Oostkapelle en Elsloo werkeloos moesten toezien. Ook Harderwijk draaide niet. Wel was de post te Leiden in de lucht. De fotomultipliër reageerde onmiddellijk op het felle licht van de vuurbol en de all-sky camera sprong direct open. Helaas verscheen de vuurbol zeer laag in het oosten en onttrok bebouwing hem aan het zicht van de fisheye-lens. Uiteindelijk had alleen de post te Loenen een fotografisch succes.

De foto vanuit Loenen

De vuurbol van 26 april 1987 21h54m07s UT is een van de fraaiste meteorenfoto's die ooit in ons land gemaakt is. Hij doet sterk denken aan de fraaiere professionele resultaten uit Tsjechoslowakije die regelmatig bij ons binnenkomen.
De vuurbol heeft een gigantische boog aan de hemel afgelegd. In het midden van de

All-sky opname van Piet Koning te Loenen van een grote vuurbol van 26 april 1987. De vuurbol trok in ruim 5 1/2 seconde tijd een boog van meer dan 100 graden langs de hemel. De foto werd gemaakt met een geautomatiseerde Praktika L-2 camera, voorzien van een Sigma f/2.8-16 mm fisheye-lens. De belichtingstijd bedroeg één uur.



opname zien we de Grote Beer die op dat moment vrijwel in het zenit stond. Meer naar het zuiden staat de heldere ster Arcturus in de Ossenhoeder. Ook de Kleine Beer met de Poolster, de Draak en de Leeuw zijn duidelijk herkenbaar.
De vuurbol begint op ongeveer 30 graden in het zuiden op te lichten. Het spoor loopt achtereenvolgens door de sterrenbeelden Slang, Noorderkroon, Ossenhoeder, Grote Beer, Draak, Kleine Beer, Cepheus en verdwijnt dan achter de meest besproken dakkapel van Nederland. De ronddraaiende sector voor de cameralens maakte 8 1/3 afdekking van het meteoorspoor per seconde. Op het originele negatief zijn 46 sectoronderbrekingen herkenbaar, goed voor een zichtbaarheidsduur van ruim 5 1/2 seconde. Voor de waarnemers die deze vuurbol gezien hebben, moet het een fantastisch gezicht zijn geweest: een vuurkogel, in helderheid vergelijkbaar met de halve Maan trok in bijna zes seconde van laag in het zuiden naar laag in het noorden langs de hemel... Wanneer Piet Koning op het bewuste moment bij de all-sky automaat was geweest, zou de rakelings passerende bolide haast de knopen van zijn jas hebben gerukt. Immers, uit het verdere onderzoek is naar voren gekomen, dat de vuurbol op minder dan 50 km afstand moet zijn gepasseerd. Op kosmische schaal is dit inderdaad erg kort en we vragen ons af, of ooit eerder een passerend hemellichaam op zo'n korte afstand in vliegende vaart door iemand is gefotografeerd.

Meer waarnemingen

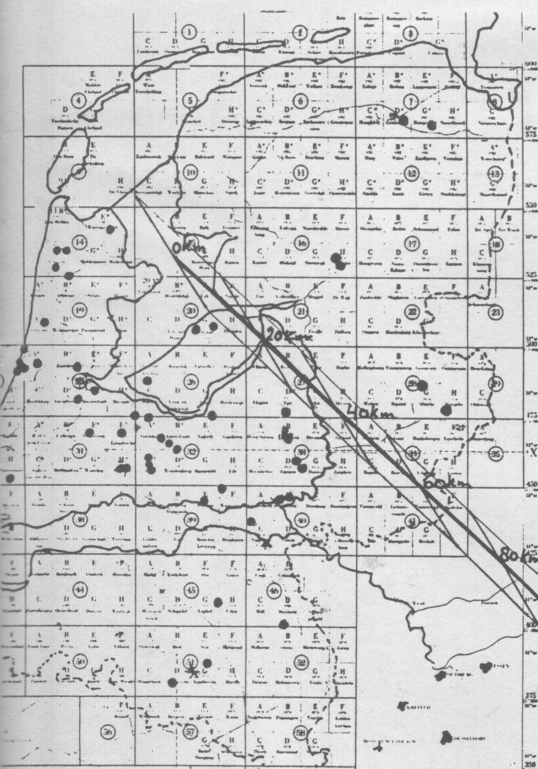
Maar intussen bleef het probleem van slechts één foto bestaan. Weliswaar een hele mooie, maar voor verder onderzoek zijn simultaanwaarnemingen noodzakelijk. In verschillende kranten en ook in dit blad verschenen oproepen voor waarnemers, die meer gegevens konden verschaffen. Een groot landelijk ochtendblad plaatste een groot artikel over vuurbollen, met daarin de oproep centraal. De dagen die volgden regende het brieven en telefoontjes. In totaal werden een zestigtal reacties verwerkt.
Naarmate de reacties zich opstapelden, werd duidelijk dat deze vuurbol voor velen een fantastisch gezicht moet zijn geweest. Velen steken hun enthousiasme niet onder stoelen of banken en lichten hun waarneming toe met schitterende illustraties. Helaas werd ook weer eens duidelijk hoe weinig velen vertrouwd zijn met natuurverschijnselen en hoe snel men de meest fantastische verklaringen zoekt. Ook blijkt steeds weer hoe moeilijk werkelijke afstanden en posities ingeschat worden. Verschillende waarnemers zijn in de onmiddellijke omgeving van hun huis nog restanten gaan zoeken.....
De meeste waarnemers beschrijven de vuurbol als een blauw-witte lichtkogel, waar tijdens de tocht door de dampkring duidelijk stukken van afsprongen die met de vuurbol meebewogen. Deze zgn. fragmentaties zijn overigens ook op de foto vanuit Loenen goed te zien. Een gering aantal waarnemingen kon helaas maar gebruikt worden voor een reconstructie van het traject.

De baan in de dampkring

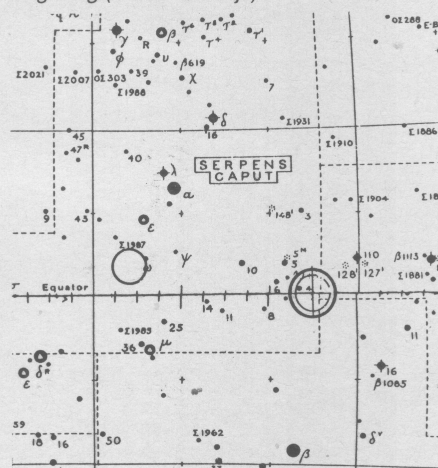
Een eerste indruk maakt al duidelijk dat de vuurbol van 26 april 1987 een enorm traject in de dampkring moet hebben afgelegd. De lange zichtbaarheidsduur en de gefotografeerde boog van meer dan 100° vanuit Loenen, maken dit duidelijk.
Een aantal visuele waarnemingen kon met de foto gecombineerd worden. Met deze berekeningen heeft DMS-lid Piet Koning zich de afgelopen maanden bezig gehouden. Een aantal waarnemers is door hem nog thuis bezocht en met kompas en sextant konden zo een aantal waarnemingen worden nagemeten en nauwkeuriger bepaald. Toch is er in het uiteindelijke traject een flinke onzekerheid blijven zitten. Niet zo verwonderlijk: naast de foto is het materiaal gebruikt van waarnemers, die merendeels voor het eerst in hun leven een meteoorwaarneming rapporteerden. Ongetwijfeld had een tweede foto een veel beter traject opgeleverd.
Het kaartje van fig. 2 laat de globale ligging van het traject zien. De gearceerde balk geeft de grenzen aan van het onzekerheidsgebied. Ruwe hoogte-aanduidingen zijn aangegeven. De vuurbol is op ongeveer 80 km hoogte boven het Duitse Ruhrgebied op gaan lichten en eindigde op ongeveer 20 km hoogte nabij de stedendriehoek Kampen, Dronten, Elburg. Wanneer we het traject extrapoleren, dan vinden we een grondpunt in het IJsselmeer. Er zijn echter geen waarnemingen die dit laatste stuk van het traject ondersteunen. Met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid is het object op een hoogte van ca.20 km helemaal verbrand.
De fotografische zichtbaarheid van 5,5 seconden, gecombineerd met dit traject (ca.170 km) leidt tot een snelheid van ongeveer 30 km/s (met een flinke tolerantie: ± 5 km/s), maar zelfs al zouden we de laagste waarde (25 km/s) nemen, en die is al erg onwaarschijnlijk, dan nog is een meteorietval uitgesloten. De bovengrens voor de snelheid ligt volgens verschillende wetenschappers bij ongeveer 20 km/s.

De baan om de Zon

Om een (ellips)baan om de Zon te kunnen berekenen, zijn twee belangrijke gegevens nodig: de radiant van de vuurbol en zijn waargenomen snelheid in de dampkring.
Door de grote toleranties in het traject kon de radiant slechts met een nauwkeurigheid van enkele graden worden bepaald. Deze is gelegen in het sterrenbeeld Slang (rechte klimming 227°, declinatie 0°), zie fig. 3. Dit is vrijwel dezelfde positie als de radiant van de grote vuurbol van 22 april 1971, die ook door de heer Koning vanuit de omgeving van Loenen werd gefotografeerd.
Wanneer we voor de radiant enkele graden tolerantie aanhouden, vinden we voor de vuurbol de baanelementen die in tabel 1 zijn weergegeven. Hieruit zijn enkele interessante gegevens af te leiden. Ten eerste zien we dat de halve lange as van de ellipsbaan ruim 3 astronomische eenheden bedraagt (1 Astronomische eenheid = 1 AE = de afstand Aarde-Zon, ca.150.000.000 km). Het aphelium van de baan van de meteroïde (= het punt waar hij het verst van de Zon is) lag dus In de planetoïdengordel. Ook zien we, dat de baaninclinatie slechts 17° bedraagt. Dat wil zeggen, hij loopt, of liever liep, vrijwel in het vlak van de ecliptica.
Ondanks de grote toleranties in de gegevens mogen we stellen dat de vuurbol van 26 april 1987 van asteroïdale oorsprong was: een stukje planetoïde raakte verzeild in onze



Waarnemingsplaatsen zijn met dikke stippen aangegeven. De dikke balk is het vermoedelijke traject van de vuurbol van 26 april. Het eindpunt lag op ca.20 km hoogte. Het geëxtrapoleerde traject leidt naar het IJsselmeer. Overigens is er zeker geen meteoriet neergekomen.



De radiant van de vuurbol van 26 april lag in het sterrenbeeld Slang en is in deze figuur met een cirkeltje aangegeven. Ook de radiant van de grote vuurbol van 22 april 1971 lag in deze omgeving (kleiner cirkeltje).

dampkring. De laatste 5 1/2 seconde van zijn bestaan mochten we waarnemen en fotograferen.

Besluit

Er is nog erg veel werk te doen aan vallende sterren. Waarnemen, berekenen, fotografie, apparatenbouw. Veel mensen die dit blad lezen, zijn ongetwijfeld geïnteresseerd in verschillende aspecten van deze boeiende hobby. De Dutch Meteor Society kan nog heel wat waarnemingsposten gebruiken. Met name in het Noorden van het land zagen we ook graag een of twee permanent werkende all-sky stations verschijnen. Uit dit artikel mag duidelijk zijn dat dergelijke stations van grote waarde zijn in het meteoronderzoek.

a (AE)	3.2	RADIANT : RA	227°.2 ± 2°
e	0.87 ± 0.12	DEC	0°.0 ± 5°
q (AE)	0.43 ± 0.06		
ω	283° ± 8°	V (km/s)	32.0 ± 4.
Ω	37°.3 ± 0°.		
i	17°.1 ± 5°.7		

Tabel 1: Baanelementen van de vuurbol van 26 april 1987

We willen geïnteresseerden uitnodigen contact met ons op te nemen. We kunnen u (technische) hulp, adviezen enz. bieden om van het waarnemen van meteoren een boeiende hobby te maken.
De DMS geeft elke twee maanden het tijdschrift Radiant uit, waarin waarnemingen, waarnemingsoproepen, gegevens over zichtbare zwermen, professionele waarnemingsresultaten, vuurbolfoto's enz. enz. Radiant kost f. 25,- per jaar. Het augustus (1987) nummer bevat de volledige analyse van de vuurbol van 26 april 1987. U kunt dit bestellen door f. 4,- over te maken op postrekening 41.18.827 t.n.v. Radiant te Leiden o.v.v. "Vuurbol-Radiant". ■

Het weer

Harry Geurts

Zeven jaar geleden rond deze tijd, om precies te zijn op 3 november 1980, bleef het in een groot deel van het land ook in de middag een paar graden vriezen bij een straffe oostenwind. Die recordvroege ijsdag, zoals de meteorologen een dag noemen waarop de maximumtemperatuur niet boven het vriespunt komt, maakte deel uit van een unieke koudegolf, waarbij zelfs al volop kon worden geschaatst. De kou werd onmiddellijk gevolgd door een niet minder unieke warmtegolf met dagen achtereen middagtemperaturen tussen 10 en 16°C.
De winterprofeten die zich door de vroege kou hadden laten verleiden tot de voorspelling van een strenge winter, werden meteen flink afgestraft. Ook de rest van de daaropvolgende winter was alles behalve koud op een paar korte periodes na.
U begrijpt ongetwijfeld al de moraal van deze inleiding: laat u vooral niets wijsmaken door al die waarzeggers die ongetwijfeld ook nu weer barre kou in het vooruitzicht stellen. De kans dat ze ongelijk krijgen is zelfs groter dan de kans dat hun prognose uitkomt, omdat strenge winters nu eenmaal weinig voorkomen.

Temperatuur

Toch kan het in november al flink vriezen en in de tweede helft van de maand zijn nachtelijke temperaturen beneden -10°C heel goed mogelijk. Zulke vroege vorstperiodes duren echter nooit lang; echte winterkou wordt in onze streken in het algemeen na tien à veertien dagen afgebroken. Schaatsliefhebbers hoeven dan niet meteen te wanhopen, want de kou kan na een onderbreking best weer opnieuw terugkomen; een heel normaal patroon, zelfs in koude winters.
Een winter die drie maanden ononderbroken kou oplevert is, althans in deze eeuw, nimmer voorgekomen. De afgelopen drie jaren zijn we aan winterkou niet te kort gekomen, wat ook weer niets hoeft te betekenen voor de komende winter. Uit de serie van bijna drie eeuwen temperatuurmetingen waarover we tegenwoordig beschikken, kan worden afgeleid dat strenge winters soms groepsgewijs voorkomen, maar evengoed geïsoleerd temidden van een serie zachte winters.
Het voorkomen van een enkel extreem seizoen of zelfs van een korte reeks veel te koude of veel te warme jaargetijden, heeft niets te maken met klimaatveranderingen. Dergelijke grootschalige wijzigingen komen uitsluitend tot uiting in gemiddelden over tientallen of meerdere jaren. Wanneer het weer zich echter een tijd, en dat hoeft maar enkele weken te zijn, van de extreme kant laat zien, neemt de belangstelling voor dat onderwerp toe en spelen de kranten daarop in door vaak, misleidende, artikelen te wijden aan klimaatveranderingen.
Het merendeel van de aanloopperiodes tot de winter verloopt uiteraard vrij normaal, wat betekent dat we nog weinig met echt winterweer te doen hebben. Enkele vorstdagen komen vóór half december meestal al wel voor, maar de meeste uren zal de thermometer boven het vriespunt staan.
Het dagelijkse verloop van de temperatuur is door de geringe kracht van de Zon minder aan bepaalde tijdstippen van de dag gebonden dan in de rest van het jaar. De hoogste temperatuur kan gemakkelijk 's avonds worden gemeten. U hoeft er zich niet over te verbazen als u 's nachts om twaalf uur 12 of 13°C op uw buitenthermometer kunt aflezen. Vorig jaar verliep de periode november tot half december bijzonder zacht en lag de maximumtemperatuur bijna dagelijks rond, en meestal boven 10°C. In Zuid-Limburg werd het zelfs op vier dagen warmer dan 15°C. De hoogste temperaturen in deze periode in ons land liggen zelfs even boven 20°C.

Wind

Erg zacht weer in het winterhalfjaar gaat vaak vooraf, of samen met storm. Dat komt doordat stormdepressies grote massa's zachte lucht naar onze omgeving weten te transporteren. Dat het kan stormen in deze maand, zal iedereen bekend zijn, maar minder bekend is dat stormen bij voorkeur kort na elkaar komen. Met een sterke luchtstroming, meestal uit westelijke richting kunnen de depressies in een sneltreinvaart naar onze omgeving worden gevoerd en volgen ze elkaar met tussenpozen van één à twee dagen op. Vandaar dat de kans dat een paar dagen na een storm een volgende storm opsteekt groter is dan de gemiddelde kans op één enkele storm.
De laatste jaren werden we in november telkens geconfronteerd met periodes van stormachtig weer. Dat gaf aanleiding tot publicaties in kranten als zou de stormfrequentie in Nederland toenemen en zouden de stormen ook steeds zwaarder worden. Betrouwbare windmetingen zijn echter alleen van déze eeuw beschikbaar. Uit een statistisch onderzoek van die gegevens, blijkt niets van een toename.

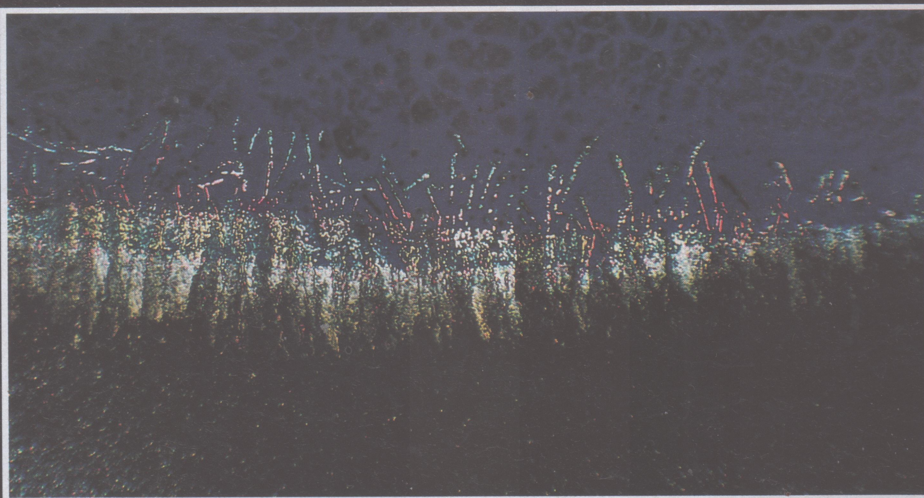
Neerslag

Actieve depressies brengen in de regel flinke hoeveelheden neerslag mee, soms bijna honderd millimeter in enkele dagen. Het meest vervelende is echter dat het in tegenstelling tot de zomermaanden zo langdurig kan regenen. De 70 à 80 mm neerslag die een normale november gemiddeld oplevert, valt in 60 à 65 uur. Zo'n zelfde hoeveelheid valt in een zomermaand in gemiddeld ongeveer 38 uur. Een deel van de neerslag kan in de vorm van sneeuw of hagel vallen. Gemiddeld sneeuwt het in november 2 à 3 dagen, terwijl hagel gemiddeld 1 à 2 dagen, in de kustprovincies zelfs 2 à 4 dagen, kan worden waargenomen.
Maar niet getreurd: regen, sneeuw, hagel en harde wind horen nu eenmaal bij een Hollandse herfst en dat heeft ook zijn charme. ■

Mikro-Miniatuurtje

Steven Fijnvandraat
Siso code 572.1

Mikroskoperen is een interessante en vooral zinvolle vrijetijdsbesteding voor de amateur. De vele mikro-onderwerpen waarin we ons kunnen verdiepen, dwingen ons te beperken tot een bepaald terrein.
Fotograferen door de mikroskoop en het verzamelen van mikro-foto's en dia's is een leuke hobby. Men hoeft in de meeste gevallen geen blijvend preparaat te maken hetgeen veel tijd spaart. Wel zal het mikrobeeld zo goed mogelijk geschikt worden gemaakt voor een mooi "plaatje". Is de opname gemaakt, dan wordt het preparaat meestal weggegooid. Een uitzondering vormen kristallisaties. Deze worden in een doosje stofvrij opgeborgen en kunnen weer het onderwerp voor een andere hobby zijn.
Eén van de belangrijkste aanpassingen voor fotografie door de mikroskoop is de mogelijkheid om het beeld te kunnen afkaderen. Dit hangt voor het grootste deel af van de opstelling van de camera boven de mikroskoop. Deze moet zó zijn dat de camera 360 graden kan worden gedraaid en in de juiste stand boven de mikroskoop kan worden vastgezet.



Kristallisatie van verschillende stoffen. Vergroting 100x in polarisatie.

Een ontdekking in het sop van een afwasmiddel. Vergroting 140x in Rheinbergverlichting. ▶



Prachtige "landschappen" zien we bijvoorbeeld in een druppel slootwater. Met wiertjes en algen kunnen we een echte "onderwater"-sfeer bereiken door blauw te filteren. Bijzonder gevormde beelden worden soms interessanter door deze te kleuren. Door kleurfilters, Rheinbergverlichting, polarisatie en schuine verlichting, afzonderlijk of gecombineerd, toe te passen, kunnen we tot een bijzonder eindresultaat komen. Het noteren van de opnamegegevens is wel aan te bevelen.

Een "onderwater"-landschap gefotografeerd in een druppel slootwater. Vergroting 200x in polarisatie.

Ada Molkenboer en Katinka Stefels

De natuur in november en december

Het dagelijkse leven speelt zich steeds meer binnenshuis en steeds minder buitenshuis af. Vooral zo tegen het einde van de maand december worden we op alle mogelijke manieren aangespoord om ons maar gezellig in onze huizen terug te trekken. Het creëren van die 'gezellige' sfeer dient dan wel vooraf gegaan te worden door het uitgeven van bakken geld aan nieuwe serviezen, exquise etenswaren en peperdure kleding die voor de kerstboom in schittering niet onderdoet en in Hollywood zeker niet zou misstaan.

Foto Andries Sabelis



Een laantje in een zuidlimburgs hellingbos. De ene opname is in de winter gemaakt en de andere in het voorjaar. Foto's Ada Molkenboer.

Onze voorvaderen hebben de feesten aan het einde van het jaar ongetwijfeld heel anders ervaren. Zij werden niet overladen met zoete muziek en hoefden niet zo veel dure spullen aan te schaffen. Het lekker vol eten was wel gebruikelijk. De koudste dagen moesten immers nog komen en een goede, overladen maaltijd zou de rest van de winter wel van pas kunnen komen. Al eeuwen lang vieren we in Europa dat de langste nacht voorbij is en de Zon terugkeert naar het noorden na een winternacht die in Scandinavië enkele weken of zelfs maanden kan duren. De zomer is in aan-



tocht en in de Scandinavische landen duurt de zomerdag straks net zo lang als de winternacht heeft geduurd.

In sloot en plas

In november worden de dagen steeds korter en de nachten steeds langer. Het kan al flink koud worden, maar ook nog lekker opwarmen in de middagzon. Toch houdt de plantenwereld het allemaal voor gezien. Als het goed gevroren heeft en het ijs betrouwbaar is, zijn er bij het schaatsen eigenlijk nooit waterplanten te zien die hinderlijk zijn bij het doorkruisen van sloten en plassen. Ze zijn er doodeenvoudig niet meer. De drijvende bladeren van de waterlelie en de gele plomp vergaan ter plaatse, de bladrozetten van de kikkerbeet zinken naar de bodem en vergaan daar. De nieuwe knoppen die het volgend voorjaar weer uit zullen lopen tot nieuwe planten, zijn in aanleg al op de wortelstokken en de stengels aanwezig; de mineralen die uit de rottende plantendelen vrijkomen, dienen het volgende groeiseizoen weer als voedsel.
De knoppen van Kikkerbeet, Fonteinkruid, Blaasjeskruid en Waterpest maken de stengels zo zwaar, dat het geheel zinkt en pas in het voorjaar wanneer de knoppen uitlopen, komen de stengels weer aan de oppervlakte. Kroos wordt in het najaar wit en verdwijnt pas wanneer het flink gevroren heeft. Bij snel invallende vorst kan men dus nog wel eens kroos in diepvries vinden. Waterdieren zoeken een goed heenkomen op het land of kruipen diep weg in de modder om de winter te doorstaan.

Op het land

Op het land overwinteren de planten als zaad, wortelstok, bollen en knollen of wortelrozet. Iedere soort heeft zo zijn eigen manier om te overwinteren. Zaad kan meestal goed tegen vorst; soms is een vorstperiode zelfs noodzakelijk om zaad het volgend voorjaar tot kieming te brengen. Wortelstokken, bollen en knollen zitten veilig onder de grond, beschermd tegen de vorst en veilig voor gevaar van uitdroging bij lage temperaturen. Alleen bollen van planten die hier eigenlijk niet thuis horen, zoals de Dahlia, moeten voor de winter gerooid worden omdat ze anders kapot vriezen en het volgend seizoen niet meer dan een hoopje mest voor de andere planten zijn.
Bomen en struiken verliezen voor het merendeel hun bladeren. Enkele soorten zoals de beuk en de eik, hebben volgens de sagen een verbond met boze of kwade geesten gesloten om hun dorre blad gedurende de winter aan de takken te mogen houden. Het ritselen van die bladeren kan op de winterdag een heel speciale sfeer geven bij een wandeling in de bossen, wanneer de Zon laag staat en al vroeg weer achter de horizon verdwijnt.
Zo'n boswandeling is ook heel boeiend om de eigenlijke vorm van bomen en struiken eens beter te bekijken. Als bomen en struiken in blad zitten is het takkenstelsel nauwelijks of niet te zien. In de winter valt heel goed op hoe bomen qua takkenstelsel in elkaar zitten. Grote bomen die alleen in een park, tuin of weiland staan, blijken ook 's winters van een imposante schoonheid te zijn. Neem bijvoorbeeld een makkelijk terug te vinden plaats met goed zicht op een mooie, grote kastanje en maak er elk seizoen een foto van, en zet ze samen in een lijst. Of zoek een mooi laantje in het bos en doe daar hetzelfde mee. De natuur en de wisseling der seizoenen als Kunst met een grote K.
Er zijn bomen en struiken die de hele winter groen blijven. Zo is er de Jeneverbes die, in de heidegebieden op de droge zandgronden bij mistig weer en een zonnetje vlak boven de horizon voor een heel bijzonder sfeertje kan zorgen, waarbij men zich kan afvragen of het nu echt alleen maar struiken zijn, die Jeneverbessen.
De Klimop blijft ook de hele winter groen. Sterker nog, deze plant die zich met zijn hechtwortels aan muren en schors vastklemt, maar water en voedsel met de andere wortels uit de bodem opneemt, begint pas in september bloemknoppen te vormen. Het lijkt wel of een bloeiende klimop een mengeling van klimop en een andere klimplant is. Voor de produktie van bloemen maakt hij namelijk aparte bloeischeuten. De blaadjes van deze scheuten zijn enkelvoudig en lopen spits toe. Op de honing van de bloeiende klimop komen bijen, wespen en grote vliegen af. Tot in december kan de klimop bloeien. Er zitten dan ook al donkerbruine, haast zwarte vruchten aan de plant. Zo rond zijn tiende jaar begint de klimop bloemen te produceren.In totaal kan een klimop best een leeftijd van honderden jaren bereiken. Hij kan niet goed tegen strenge vorst, maar heeft het wel graag een beetje vochtig. De bessen bevatten giftige stoffen, maar zoals dat bij zoveel geneeskrachtige planten het geval is, werkt dit gif in heel kleine hoeveelheden juist genezend.
Nu de bladeren grotendeels van de bomen zijn, kunnen de mossen op de grond hun gang gaan. In de winter hoeven ze niet bang voor uitdroging te zijn en kunnen ze hun blaadjes wijd uitvouwen. Het is nu ook tijd voor de bloei. Ze maken sporekapsels die als een grappig kaboutermutsje op een stengeltje boven de blaadjes uitsteken. De wereld van de mossen is een wereld apart. Een wereld om tijdens een boswandeling eens voor door de knieën te gaan. Mossen stellen zulke specifieke eisen aan hun leefomgeving dat het zinloos is om ze naar de eigen tuin over te brengen. Bovendien zijn de sporen van mossen zo klein dat ze altijd en overal in de lucht aanwezig zijn. Als het milieu geschikt is, komen ze dus vanzelf.

Recept voor een wintercake:
250 gram bruine basterdsuiker, eventueel een deel van de basterdsuiker vervangen door honing,
4 eieren,
175 gram gesmolten margarine of boter of een mengsel van beide,
250 gram zelfrijzend bakmeel,
200 gram goed gewassen en gedroogde rozijnen en/of krenten,
100 gram fijngemalen of fijngehakte gemengde noten (hazelnoten, walnoten, amandelen),
2 eetlepels kaneel,
1/2 theelepeltje kruidnagelpoeder,
1/2 theelepeltje nootmuskaat,
1 theelepeltje gemberpoeder,
een snufje zout.

Klop suiker en eieren schuimig. Meng er het zelfrijzend bakmeel en de gesmolten boter doorheen. Voeg dan de overige ingrediënten toe. Giet het beslag in een ingevette en met bloem bestoven cakevorm; een tulband staat altijd leuk. Plaats de vorm in een voorverwarmde oven, stand 2 en bak de cake in een uur gaar. Doe altijd eerst de truc met de breinaald om te zien of de cake echt gaar is geworden. Steek een schone breinaald door een kiertje van de ovendeur in de cake. Als de breinaald uit de cake komt zonder dat er beslagresten aan blijven kleven, is de cake gaar. Als er nog wat beslag aan blijft plakken, kan de cake nog tien minuten of langer in de oven. Als het lekker ruikt en de breinaald komt er schoon uit, is de cake klaar. Smullen maar.

De dierenwereld

De winter staat voor de deur. Een groot aantal dieren maakt zich klaar om de winter in gepaste rust door te brengen. Een aantal andere, met name vogels, is inmiddels weggetrokken naar zuidelijker streken. Aan de andere kant zijn er ook vogels die in deze tijd juist ons land opzoeken: de zogenaamde wintergasten. Dat zijn vogels uit koudere streken, die het voor hen warme klimaat opzoeken. Het loont de moeite eens te proberen wat van die wintergasten te zien te krijgen. Ook de winter is een goede tijd voor vogelaars. In erg koude tijden kan men wel eens dwaalgasten waarnemen, die normaal niet naar ons land komen maar nu het extreme klimaat ontvluchten. In de wereld van de zoogdieren is ook in deze tijd de nodige activiteit. Het meest opvallend zijn wel de wilde zwijnen die in deze tijd hun paartijd hebben. Daarbij kunnen mannetjes flinke gevechten houden, waarbij het er ruw aan toe kan gaan.
Ook in de wereld van de mikro-organismen bereidt men zich voor op de winter. Watervlooien leggen tegen de winter speciale winter-eieren. De watervlooien zelf overleven de winter niet en de gewone eitjes zouden dat ook niet doen. De winter-eitjes hebben een dikke wand, waardoor ze wel de moeilijke winter doorkomen. Een soortgelijk systeem wordt aangetroffen bij veel raderdiertjes. Rader-

diertjes zijn zo klein dat ze in het algemeen alleen met behulp van een mikroskoop te zien zijn, maar mikroskoop-enthousiastelingen zullen deze veelvormige groep dieren zeker kennen. Deze dieren kennen een zogenaamde generatiewisseling.
In de zomer zijn er zogenaamde amiktische wijfjes die zich ongeslachtelijk voortplanten en grote eieren leggen. Uit deze eieren komen miktische wijfjes. Deze leggen kleine eitjes met maar het halve aantal chromosomen. Als die eieren niet bevrucht worden, komen er mannetjes uit. Als ze wel bevrucht worden vormen ze een harde, dikke wand na de bevruchting en worden dan een zogenaamd winter-ei. Uit dat winter-ei komen dan, als de omstandigheden gunstig zijn, weer amiktische wijfjes. ■

Een wieg voor giftige babies

In het Noorder Dierenpark werden onlangs 15 keizerschorpioentjes geboren. De keizerschorpioen is met zijn bijna 10 cm lengte één van de indrukwekkenste schorpioenesoorten.
Keizerschorpioenen zijn levendbarend. Het gitzwarte wijfje laat spierwitte jongen direct na de geboorte langs haar scharen op haar rug klimmen. Daar houden ze zich, samengeklonterd, stevig met hun klauwtjes vast. Mocht er onverhoopt een jong vanaf vallen dan zoekt het wijfje het verloren kind weer op en laat het weer op haar rug klimmen. In de vrije natuur laat ze ook jongen van andere moeders toe. De geboorte van schorpioenen in dierentuinen is overigens geen grote zeldzaamheid maar het doet een ieder toch telkens weer verbaasd staan van zoveel moederliefde bij een zo venijnig dier. De jongen zullen tot hun eerste vervelling, zo'n veertien dagen na de geboorte, op de rug van de moeder blijven zitten. Na die vervelling verlaten ze de veilige "wieg" en gaan ze zelf op zoek naar voedsel. Voor schorpioenen bestaat dat voedsel uit allerlei insecten. Wat grotere prooidieren, die moeilijker verorberd kunnen worden, verdoven ze met hun gif. Dat gif zit bij schorpioenen in de staart. ■



Zeldzame geboorte

In het Noorder Dierenpark te Emmen kropen op 7 september 3 pantserkrokodillen uit het ei. Volgens de directie van het park is de geboorte van deze krokodillen in dierentuinen uiterst zeldzaam. Het park verwacht dat er nog wel meer jongen uit zullen komen, want het legsel bestond uit 23 eieren.
Op 1 juni verwijderde de verzorger de eieren uit het nest in het onderkomen van de krokodillen. Dat moest met grote omzichtigheid gebeuren, want moeder pantserkrokodil bewaakte haar broedsel zoals het pantserkrokodillen betaamt: uiterst agressief. Het weghalen kon dan ook alleen plaatsvinden door de moeder weg te lokken door middel van een lekker kippetje en zo het nest met de eieren leeg te halen. In de vrije natuur worden de eieren, die in de grond begraven worden, door zonnewarmte uitgebroed. De vader trekt zich na de paring al helemaal niets van het nageslacht aan en het vrouwtje bewaakt alleen de legplaats. Wel graaft ze de eieren op als die op het punt staan uit te komen. Ze weet dat tijdstip doordat de jongen in het ei keffende geluidjes maken. Jongen die wat moeite hebben om door de eischaal heen te breken, helpt ze een handje door het ei in haar bek te nemen en het voorzichtig tussen haar vlijmscherpe tanden te schudden....



In het Noorder Dierenpark werden de eieren in twee broedstoven geplaatst. De verzorgers leggen daar nu geregeld hun oor te luisteren om te horen of er nog meer eieren zullen uitkomen. Gekef is tot dusverre nog niet gehoord. Wel heeft een van de verzorgers een jong uit het ei geholpen. Niet met zijn tanden maar gewoon met zijn handen.
De jonge pantserkrokodillen zijn overigens 30 cm lang en ze wegen nog geen ons! Hun ouders zijn meer dan 10 keer zo lang en wegen minstens 1000 keer zo zwaar. De jongen zijn voor bezoekers goed te zien, want ze zitten in het fokcentrum waar slechts een glazen wand ze scheidt van de toeschouwers. Ze zitten er naast de veel kleinere 9 dagen oude breedvoorhoofdkrokodillen die 15 cm lang zijn en slechts een half ons wegen. ■

KLEINE ADVERTENTIES

Lezers van "Aarde&Kosmos/DJO" en "A&K-Informatica" kunnen hierin "kleine advertenties" plaatsen van niet-commerciële aard. Bijvoorbeeld te koop gevraagd of te koop aangeboden van uiteenlopende zaken, reisgenoten gezocht, uitwisseling c.q. correspondentie over allerlei onderwerpen; kortom: u kunt zo'n beetje alles kwijt in deze rubriek.

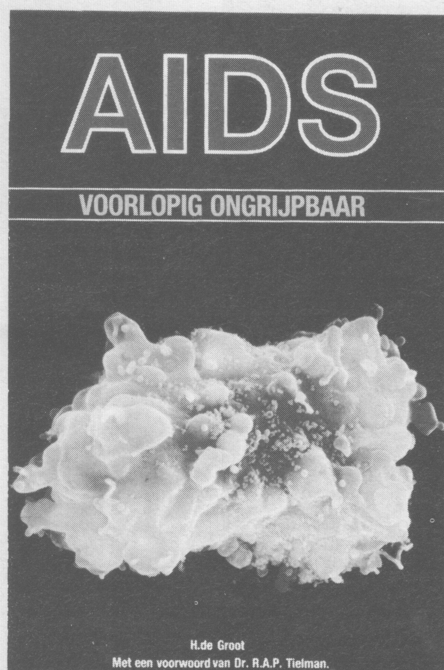
Kosten
Deze bedragen ƒ 5,- per 40 tekens (= 1 regel). Bij brieven onder nummer ƒ 3,50 extra per advertentie. De kosten per cheque of betaalkaart in te sluiten bij de opgave.

Opgave
Per briefkaart of brief aan Mens en Wetenschap, Postbus 108, 1270 AC Huizen.
Uw advertentie wordt in beide tijdschriften geplaatst waardoor u meer dan 100.000 lezers bereikt.

Te koop: Olympus mikroskoop EC (+ steromikr. VT II); uitgebr.acc., o.a. fotoset PM-6, belichting LSD/LSE/LSK/BLM; zeer veel chem., kleurst., lab.mat., glaswerk e.d. Tel. 03408-88250.

Te koop: Olympus mikroskoop EC (+ stereomikr.VT II); uitgebr.acc., o.a. fotoset PM-6, belichting LSD/LSE/LSK/BLM; zeer veel chem., kleurst., lab.mat., glaswerk e.d. Tel. 03408-88250.

Aangeboden: CELESTRON 5 teleskoop + zwaar statief + hulpstukken voor hemel- en natuurfoto's + koffer.
Weinig gebruikt. Nieuw ± f. 5000,- Nu f. 1750,-.
Tel. 03404-59802



AIDS - voorlopig ongrijpbaar, verkrijgbaar via de boekhandel, prijs 24,50.
Ook te bestellen bij de stichting Mens en Wetenschap door overmaking van 26,50 (incl. verzendk.) op giro 4998215.
ISBN 90.72.001.01.X

Dit boek (het eerste in zijn soort overigens) geeft een volledig, gedetailleerd en toch prettig geschreven, overzicht van al hetgeen tot op heden met betrekking tot het verschijnsel AIDS bekend is geworden. Het bevat dan ook een schat aan informatie, niet alleen voor "wetenschappelijk geïnteresseerden" maar bovenal voor een ieder die op enigerlei wijze met de AIDS problematiek te maken heeft of nog kan krijgen. Denk in dit verband aan artsen en paramedici, aan verpleegkundigen en verzorgenden, aan ehbo'ers, aan maatschappelijk werkenden, begeleiders van drugverslaafden en andere psychosociale hulpverleners, aan beleidsmakers, aan mensen die betrokken zijn bij onderwijs, opvoeding en vorming van jong en oud, aan "spuiters", prostitué(e)s en hun bezoekers en in zijn algemeenheid eigenlijk aan iedereen die wel eens een seksueel contact heeft.... En wie heeft dat niet?!
In dit boek wordt aangegeven hoe verdere verbreiding van AIDS kan en moet worden voorkomen. Alleen al om die reden zou het in geen enkele boekenkast mogen ontbreken!



Spiegel-telelens, model 8/500

Wereldvermaarde optische kwaliteit tesamen met hoogwaardige, metalen uitvoering. Een telelens van 500 mm, zowel uitstekend geschikt voor aards gebruik als voor hemelfotografie. Standaard P-draaduitvoering. Met dubbele statiefaanpassing en stofkap.
PLUS extra vier filters: rood, groen, grijs en UV.
En: ook nog als teleskoop te gebruiken door speciale aanpas-adapter. Zelfs okulairprojektie is dan mogelijk.

De prijs is slechts 595,-. (Niet-A&K-DJO-leden 695,-)

Aanpasring voor ieder kameratype 32,50. Adapter waarmee telelens teleskoop wordt 65,-.

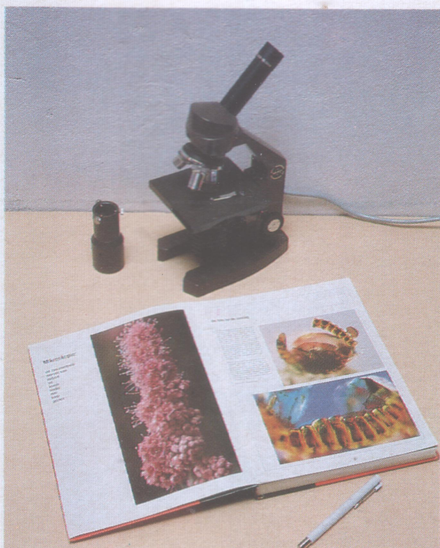
Spiegel-telelens, model 10/1000

Deze supertelelens van 1000 mm brandpunt is als kombinatie telelens-teleskoop werkelijk uniek! Met dubbele statiefaanpassing, P-draad uitvoering (alle typen kamera's zijn aansluitbaar via speciale ringen). PLUS weer de extra's: een rood, een groen en een UV filter. Tevens een stalen stofdeksel.

Een even unieke prijs: slechts 795,-. (Niet-A&K-DJO-leden 895,-)

Aanpasring kamera 32,50. Adapter waarmee telelens teleskoop wordt 65,-; bijbehorend zenitprisma **60,-**. Verkrijgbare okulairen (K12 voor vergroting 90×, K18 voor 60× en K30 voor 35×) per stuk 60,-.

Bestellen door overmaking van het verschuldigde op giro 4998215 tnv de stichting Mens en Wetenschap te Huizen- Nh.



Het grote en enige Nederlandse mikroskopieboek voor op school en thuis.

Een unieke uitgave met meer dan 200 pagina's; vele schitterende kleurenfoto's. Groot formaat (29x21 cm), zwaar papier in zuiver witte uitvoering. Solide genaaid gebonden met harde omslag.
Prijs f. 79,50.
Voor leden "Mens en Wetenschap" f. 69,50.

Te bestellen door overmaking van het verschuldigde bedrag op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen.



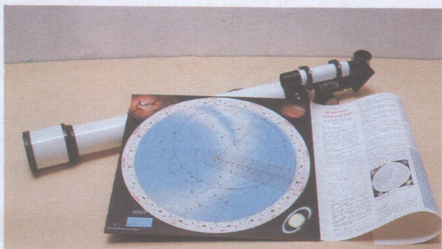
Uitstekende 6x6 kamera voor vele doeleinden, zoals: • stereofotografie (artikel op aanvraag)
• meteorenfotografie (artikel op aanvraag)
• algemeen gebruik (vakantie, natuur enz.)
Optiek 4,5/75 - 6 sluitertijden inclusief tijd - 6 diafragma's, tijdontspanner, flitsaansluiting - tellervenster. Het formaat 6x6 is het vakformaat voor betere afdrukken en vergrotingen. Compleet met tas, lensdop, draagriem, draadontspanner en gebruiksaanwijzing. TWEE jaar volledige garantie.
Adv. prijs inkl. verzendk. f81,50.
Voor onze lezers slechts f69.--

Bestellen door overmaking van het bedrag op giro 4998215 ten name van de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-nh.

Uitstekende optiek voor een uiterst lage prijs

Deze 7x50 kijker met een gezichtsveld van 7 graden (122 meter op 1000 meter afstand) is uitermate geschikt om bij schemering nog duidelijk details te onderscheiden (duisternissterkte of schemergetal is 18,7). Dioptrieregeling van -3 tot +3. Scheidend vermogen is 6 sec. Uittredepupil is 7,1 mm en de relatieve lichtsterkte bedraagt 66. Optiek van hoge klasse. In echt lederen tas, compleet met speciale voorzetfilters (oranje en grijs). En met garantie!
Prijs f160.--
Voor onze lezers slechts f135.--

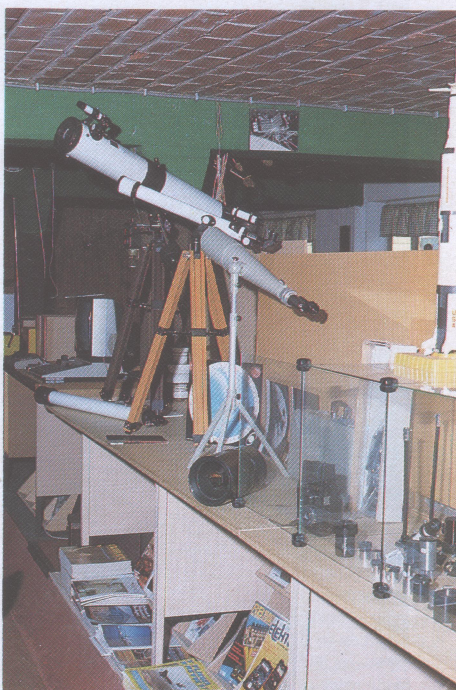
Bestellen door overmaking van f135.-- (incl. verzendkosten) op giro 4998215 ten name van de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-nh.



Draaibare sterrenkaart

De mooiste en meest verkochte

Grote, 30 cm, volwaardige draaibare sterrenkaart, speciaal voor het Nederlandse gebied. Het draaibare bovendeel en de tong zijn van doorzichtige, stevige kunststof. De kaart is geheel in kleur en aangebracht op een stevige, watervaste ondergrond. Compleet met duidelijke gebruiksaanwijzing.
De prijs voor deze prachtige kaart is uiterst laag gehouden en bedraagt slechts 39,50. (incl. verzendkosten).
Bestellen door overmaking van het bedrag op giro 4998215 tnv de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-nh.



Teleskopen en mikroskopen

Schaf je niet "zomaar even aan". Er zijn altijd vragen, zoals:
- Wat wil ik er mee kunnen zien,
- Wat zijn de mogelijkheden voor mijn financiële budget,
- Hoe moet ik met het instrument omgaan,
- En ongetwijfeld heeft u nog meer vragen.

Daarvoor kunt u terecht op ons voorlichtingscentrum in Huizen, Eemlandweg 5. Een afspraak is altijd zo gemaakt: 02152-58388.



Om tijdig vóór de komende feestdagen uw bestelling in huis te hebben, is het wel zo verstandig reeds NU TE BESTELLEN.

Minerals of the World (86 x 138 cm)



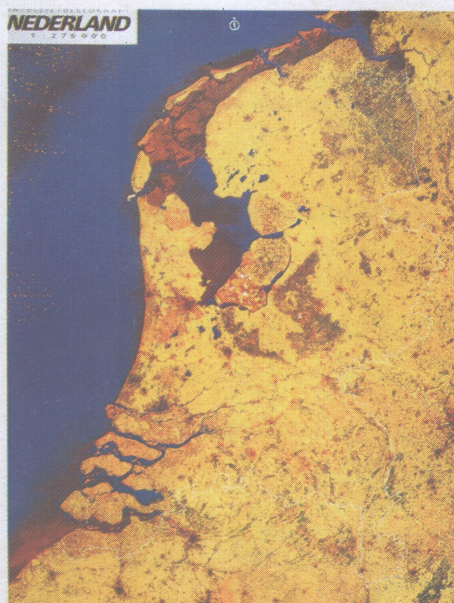
Een in prachtige kleuren uitgevoerde wandkaart van maar liefst 86 x 136 cm waarop 200 mineralen zijn afgebeeld. Compleet met mineralogische, kristallografische, chemische en natuurkundige gegevens.
Speciaal voor scholen, studenten, amateurs, verzamelaars, hobbyisten en een ieder met belangstelling voor mineralen.
Deze unieke kaart maakt het mogelijk om heel snel en eenvoudig mineralen te herkennen met bijbehorende gegevens. Een Nederlandse tekstbegeleiding is bijgevoegd.

Bestellen

Door overmaking van het verschuldigde bedrag op giro 4998215 tnv de Stichting Mens en Wetenschap te Huizen-Nh. De kaart wordt opgerold in een koker verzonden

Slechts 24,50

(inclusief verzendkosten).



Satellietkaart van Nederland

Sinds 1972 wordt ons land regelmatig gefotografeerd door Landsat-kunstmanen. Uit vier opnamen, gemaakt op 1 en 2 november, is nu een groot formaat fotokaart uit vier kleuren samengesteld, waarop Nederland en België tot de lijn die over Luik en Brussel loopt, te zien zijn, zonder dat er één wolkje boven het land hangt.
De kaart is geproduceerd door het ITC en het NLR. Er is een nieuwe bewerkingstechniek gebruikt die vier kleuren heeft opgeleverd die dichter bij de werkelijkheid komen dan de 'valse-kleuren' die we gewoonlijk op Landsat-opnamen zien.
De kaart meet 94 x 123 cm en bezit een schaal van 1:275.000. Door het grote formaat konden zeer veel details in de opnamen weergegeven worden.
De kaart is uitgevoerd op zwaar papier, gevat in twee metalen rails waardoor hij minder kwetsbaar en makkelijk kan worden opgehangen.
De kaart is opgerold en verpakt in een stevige koker. Er zit een toelichtend boekje van 16 pagina's bij.

De kaart kan besteld worden onder nummer 80-56. De prijs is slechts 49,50 (inclusief verzendkosten).
Bestellen door storting van het verschuldigde bedrag op giro 4998215 tnv de Stichting Mens en Wetenschap te Huizen-Nh.



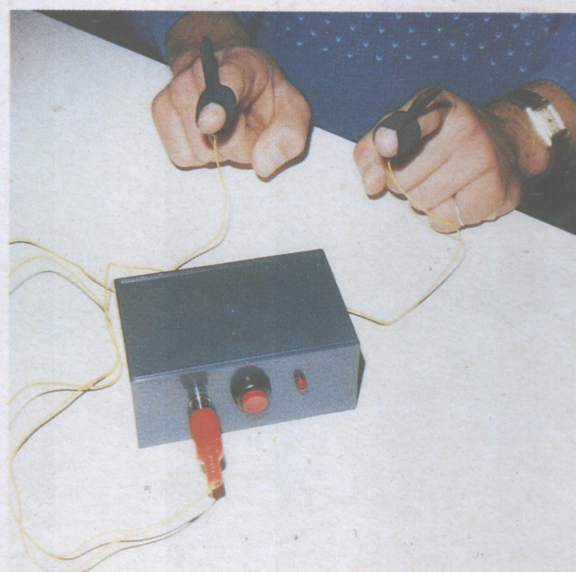
NAALDBANDEN

voor het opbergen van "Mens & Wetenschap" (Aarde & Kosmos).

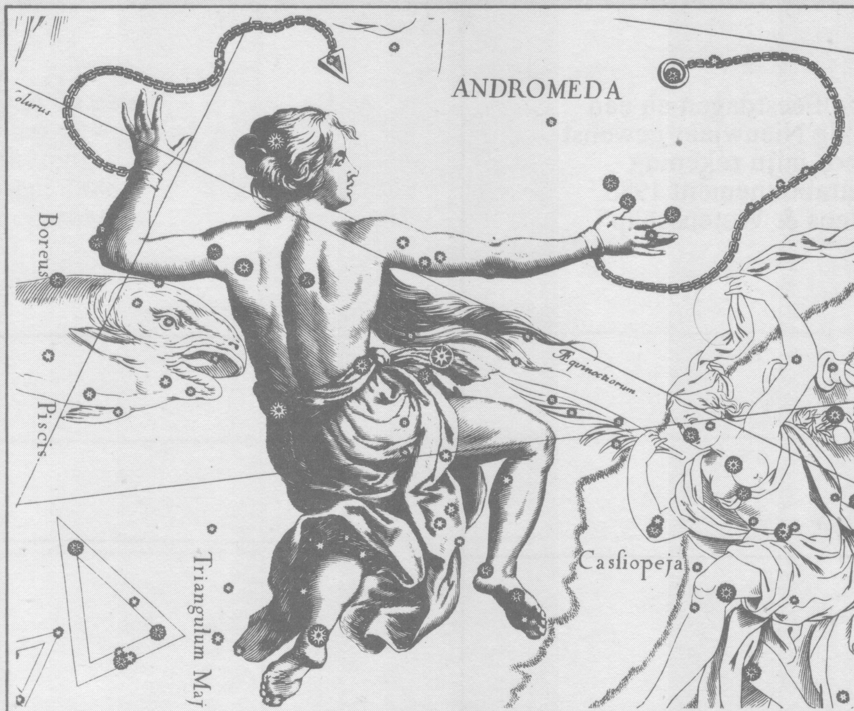
Zeer stevige banden in linnen uitvoering. Bestellen door overmaking van 19,50 (incl. verzendkosten) op giro 4998215 t.n.v. de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-nh.

Biofeedbackmonitor

Dit apparaat, zoals beschreven in Aarde & Kosmos nummer 4-87, is vanwege de grote belangstelling nog steeds te bestellen. Het apparaat is in staat de mate van stress in uw lichaam vast te stellen door middel van een bepaalde toonhoogte. Hoe lager de toon des te rustiger u bent.
Complete levering, inclusief electroden en batterij + 9 Volt adapteraansluiting. Te bestellen door overmaking van 67,50 (inclusief verzendkosten) op gironummer 4998215 t.n.v. de Stichting Mens en Wetenschap te Huizen -Nh.



Het sterrenbeeld Andromeda is gedurende de december- en januari-avonden westelijk van het zenit te zien, onder het sterrenbeeld Cassiopeia (deze laatste is herkenbaar aan de letter W-vorm). In de mythologie was Andromeda de dochter van Cepheus en Cassiopeia.



Geef
"Mens & Wetenschap"
als speciaal feestdagengeschenk
aan een vriend of vriendin
voor slechts 45,=

Ons aandeel in uw geschenk is dus maar liefst
TWINTIG GULDEN
(normale prijs 65,=)

Aan deze kaart is een Kerst- en Nieuwjaarskaart verbonden die u naar uw vriend, vriendin of relatie kunt zenden

65 ct

Prettige Feestdagen en een
Gelukkig Nieuwjaar gewenst
met voor mijn rekening
een jaarabonnement 1988
op "Mens & Wetenschap"

Aan

Afz.

Geen
postzegel

Zend mijn geschenkabonnement aan:

Naam

Adres

Postcode

Woonplaats

en de rekening van slechts 45,= naar:

Naam

Adres

Postcode

Woonplaats

Aan:

Mens & Wetenschap

Antwoordnummer 108

1270 VB Huizen-Nh